

HUTNICKÉ LISTY



1953

ČÍSLO 1.

LEDEN

ROČNÍK VIII.

ČASOPIS MINISTERSTVA HUTNÍHO PRŮMYSLU A RUDNÝCH DOLŮ

Hutnické Listy.	Ročník VIII.	Číslo 1.	Str. 1 až 56.	Brno leden 1953.
-----------------	--------------	----------	---------------	------------------

HUTNICKÉ LISTY

Časopis ministerstva hutního průmyslu a rudných dolů

Журнал министерства металлургии и рудников

Journal of the Ministry of Metallurgical Industry and Ore Mines

Journal du Ministère de l'Industrie Sidérurgique et des Mines

OBSAH :

V. Havelka: Problém kvality vedení — naše kardinální otázka	1
Doc. Ing. Dr. L. Jeníček: K devadesátým narozeninám akademika M. A. Pavlova	5
Ing. N. Chvorinov: Tuhnutí oceli. - О затвердевании стали. - Steel solidification. - Solidification de l'acier.	7
M. Šícha: Studium problému vodíku v oceli. - Об изучении проблем водорода в стали. - The study of the hydrogen problem in steel. - L'étude du problème d'hydrogène en acier	14
Ing. A. Mayer: Jakou zákonitostí se řídí srážení arsenu z louhu při Harrisově procesu? - Какой закономерностью управляется осаждение мышьяка из растворов при процессе Гарриса? - On what rules does the arsenic precipitation in the lye by the Harris process depend? - Par quels principes la précipitation d'arsenic de la lessive par le processus d'Harris est dirigé?	20
O. Janák: Zpracování některých slovenských křemenců na dinas. - Обработка некоторых сортов словацкого кремнезема для изготовления динаса. - The elaboration of some Slovakian quartzes to dinas. - L'élaboration de quelques quartzes slovaques à dinas	24
Normalizační hlídka	27
Literární hlídka	30
Zprávy ze závodů. Ing. A. Děkanovský: Jak jsme dosáhli výrobního rekordu .	32
Výchova. Dr. Ing. J. Horák: Otvorenie druhej Hutnickej fakulty v ČSR . .	34
Ing. J. Teindl: Hlavní úkoly hutnických kateder podle sovět. zkušeností .	35
Sdružení pro výzkum ve spektrální analýze	36
Redakční zprávy	37
Knihy a časopisy došlé redakci	37
Rozhledy	41

Vedoucí redakce: akademik prof. Dr. Mont. Ing. Fr. Píšek.

REDAKČNÍ KRUH :

Soudruzi: Ing. J. Bařinka, J. Klika, Ing. E. Kozina, V. Mudra, Ing. Dr. J. Malkovský, Ing. Dr. B. Pořta, Ing. Dr. V. Rauner, Ing. Dr. R. Štefec, V. Vavřich, Ing. L. Veselý, M. Votruba, P. Knobloch.

REDAKČNÍ RADA :

Soudruzi: Ing. L. Balcar, Ing. J. Bařinka, prof. dr. J. Čabelka, J. Dlouhý, Ing. J. Dohnal, prof. Dr. Fr. Faltus, Ing. Dr. J. Formánek, J. Hejsek, Ing. R. Henych, Ing. F. Houdek, Ing. A. Hübner, Ing. J. Chmelík, akademik prof. Ing. Dr. V. Jareš, J. Jonáš, Ing. Dr. F. Kinský, J. Klika, Ing. E. Kozina, Ing. B. Kubánek, Ing. Dr. J. Malkovský, J. Mikula, V. Mudra, E. Patera, Ing. J. Pergl, N. Piskáček, Ing. Dr. Fr. Pobořil, Ing. Dr. B. Pořta, A. Půřik, Ing. Dr. V. Rauner, J. Sladovník, Ing. E. Stacha, B. Sládek, Ing. J. Smutný, Ing. V. Šajch, Ing. Dr. R. Štefec, V. Tišer, V. Vavřich, Ing. L. Veselý, M. Votruba, Dr. V. Záveský,
 Za ŮRO: Z. Jadrný, Fr. Kácha.
 Za Státní nakladatelství technické literatury: P. Knobloch, P. Kypr.
 Za Dům techniků: s. Martínek.

Vydává ministerstvo hutního průmyslu a rudných dolů ve Státním nakladatelství technické literatury, národní podnik, Praha II, Spálená 51. - Vedoucí redakce akademik prof. Dr. Mont. Fr. Píšek. - Redakce: Brno-Zabovřesky, Mučednická 8, telefon 53003 a 53265. - Administrace: Praha II, Krakovská 8, telefon 230751. - Vychází měsíčně. Toto číslo vyšlo 23. února 1953. Cena jednotlivého čísla Kčs 25.—, roční předplatné Kčs 300.—. Objednávky se přijímají nejmeně do konce běžného roku; zrušení odběru je možné toliko po úplném vyčerpání zaplaceného předplatného. - Tiskem Brněnské knihtiskárny, n. p., základní závod, Brno, Ul. 9. května 7, telefon 53611. - Do sazby 26. ledna 1953, do tisku 17. února 1953. - 2700 výtisků. - Papír: text 222-90 g a 403-100 g, obálka 228-120 g. - Novinové výplatné povoleno okrskovým poštovním úřadem v Brně, č. j. IA-2370 ; 88872. - Dohlédací poštovní úřad Brno 2.

HUTNICKÉ LISTY

ROČNÍK VIII.

BRNO, V LEDNU 1953.

ČÍSLO 1.

Problém kvality vedení - naše kardinální otázka.

Václav Havelka, náměstek ministra.

Zkušenosti roku 1952 a úkoly roku 1953 kladou naléhavě otázku: máme my vůbec mistry, směnové techniky, vedoucí provozů a vedoucí jednotlivých závodů a ředitele národních podniků tak, jak je potřebujeme, a v tom smyslu, jak je má Sovětský svaz? Dovedli jsme vůbec pro tyto funkce vybrat a vychovat takové kadry a dát jim takové postavení, aby mohly plnit funkci vedoucích socialistické výroby, jak si to představujeme a jak toho dnešní vývojový stupeň našeho hospodářství a úkoly našich hutních závodů již s naprostou nezbytností vyžadují?

Ve svém projevu na celostátní konferenci KSČ věnoval soudruh prezident Klement Gottwald těmto otázkám mimořádnou pozornost. Otázku kvality vedení našeho hospodářství postavil ve svých závěrečných deseti bodech hned na druhé místo za otázku péče o zvýšení ideologické, politické a organizační aktivity všech komunistů a stranických organizací. Soudruh Gottwald vyslovil přímo jako podmínku a předpoklad splnění úkolů roku 1953, že se budeme lépe starat, aby se o mnoho zvýšila politická a odborná úroveň hospodářských orgánů odshora až dolů, aby se zvýšila na úroveň nejvyšších úkolů a kladených na ně požadavků. „*Neváhám říci,*“ prohlásil s. Gottwald, „*že problém kvality vedení našeho hospodářství je jedním z kardinálních problémů.*“

Tak jasně formuluje otázku soudruh Gottwald.

Podstata otázky je asi tato: do roku 1951 naše hutě zhruba stačily uspokojovat požadavky našeho hospodářství. Proto se zdálo, že není vážnějších nedostatků, a tím ani problém vedení a jeho kvality se nedostal náležitě do popředí. Od té doby se situace od základů změnila. Průběhem roku 1951 a hlavně v roce 1952 došlo k prudkému vzestupu požadavků na hutní výrobu. To si vynutilo důkladné přešetření toho, jak využíváme dosavadního zařízení a jak zajišťujeme výstavbu nových jednotek. Ukázaly se tu neobyčejné slabiny. Ukázalo se, jak byly liché všechny teorie o dokonalosti využití našich hutních závodů, zejména když se konkrétně a číselně srovnalo, jak na obdobných jednotkách za přibližně stejných podmínek pracují v Sovětském svazu. Toto zjištění, spolu s vytyčením jasných směrnic, jak využít, zlepšit a výstavbu včas zajistit, bylo vtěleno v usnesení strany a vlády z listopadu 1951.

Skutečně dosažené výsledky v roce 1952 se však jeví asi takto: ukázalo se, že sice všechny úkoly hutí v roce 1952 jak na úseku výroby, tak výstavby, byly splnitelné; splněny však nebyly. Důkazy reálnosti a splnitelnosti podaly během roku snad

všechny provozy bez výjimky. Není snad hutního provozu, který by byl alespoň pro krátkou dobu neplnil plán. Tak na př. největší pochybnosti byly vyslovovány o reálnosti výrobního plánu „Nové ocelárny“ ve VŽKG. A přece na př. právě po všechny tři dny konání celostátní konference KSČ plnila „Nová ocelárna“ plán, když den předtím předcházela diskuse laureáta Stalinovy ceny Ing. S. I. Malyševa na pracovišti s taviči a pracovníky všech 3 směn za účasti KV KSČ. Proč však to, co bylo možné po dobu konání konference, nebylo možné předtím a nebylo udrženo ani potom? Podobně ocelárny v NHKG a v Třinci dosáhly zkrácení doby taveb, když byl přítomen s. Ing. Malyšev, ale tavby prodlužovaly po jeho odchodu. Proč nebylo udrženo dosažené urychlení taveb na trvalo? V poslední době dochází k podstatnému zlepšování zejména v ocelárně NHKG v Kunčicích. Bylo dosaženo některých skutečně vynikajících výsledků, na př. v neděli 18. ledna vypustil mládežnický kolektiv J. Skyby tavbu za 6,45 hod. Proč nebylo těchto výsledků dosaženo již dříve? Co zabránilo soudruhům dříve jich dosáhnout? U některých jednotek, na př. u obou vysokých pecí v NKHG, byly zhruba dodrženy lhůty výstavby. Proč však nebyly dodrženy i u všeho příslušenství a provozů, jejichž řádný chod je rovněž nutný pro chod vysoké pece? Proč také kvalita provedení je jen někde na výši a v řadě případů jsou brzy po dokončení výstavby nutné opravy a rekonstrukce? Je pravda, že banda záškodníků nám způsobila velké škody, s nimiž se budeme dlouho vyrovnávat. Avšak s. Gottwald správně ukazuje, že základní linii naší pétilky se jim nepodařilo ohrozit. Proto by také bylo nesprávné v otázce nesplnění plánu výroby a výstavby jednoduše vše svalit na tyto zrádce. Napáchali mnoho, ale hlavní podíl zavinění za nesplnění plánu výroby i výstavby je v nás.

Plán na rok 1952 předpokládal, že úměrně s úkoly na úseku výroby a výstavby stoupne i organizace práce, pořádek a pracovní kázeň. To předpokládalo, že hlavně kvalita vedení stoupne na úroveň nutnou pro splnění těchto úkolů, že vedení vezme pevně a promyšleně provoz do svých rukou a zajistí plnění plánu, ne pouze někdy nebo jen u některých jednotek, ale všude, pravidelně a trvale. To předpokládalo, že na př. u ocelářských pecí dovedeme podřídit vše kolem pecí potřebám taveb. Nestalo se. Podmínky kolem pecí dále ve většině případů ovládají tavby. Pevná řídicí funkce vedení se nestala skutkem, vedení přes zavedení grafikonů, dispečerské služby, technologických předpisů atd.

ve většině případů jen registruje, co se v provozu děje, a i tato registrace je ještě mnohdy nedostatečná. Právem soudr. inž. Malyšev neustává zdůrazňovat: „... vezme-li hlavní správa hutí pevně své národní podniky do svých rukou a bude-li jejich provoz důsledně kontrolovat, není žádného vážného důvodu, aby plán nebyl splněn.“ Tato skutečnost z roku 1952 platí stejně v roce 1953. Stejně je tomu s ostatními hlavními správami.

Ale nestalo se. Vedení nedorostlo zvýšeným úkolům. Nepodařilo se podřídit si podmínky, ale naopak podmínky diktují nám. Plán na rok 1952 zůstal nesplněn. Zůstal nesplněn proto, že jsme nedovedli uskutečnit takovou organizaci práce, takový pořádek na pracovištích a uskutečnit takovou disciplinu a kázeň, aby bylo nejen známo, co a jak se má v provozech dělat, ale aby se to také doopravdy dělalo. Jinými slovy, vedení selhalo. Přesně podle slov soudruha Gottwalda: zvýšila se úroveň úkolů a požadavků, kladených na hutě, ale kvalita vedení těmito úkolům nedorostla. Naopak všechny nedostatky vedení, které dříve zůstávaly nezřetelné, objevují se dnes v celé své šíři a velikosti. Proto se problém kvality vedení v našich hutích stává doslova jedním z kardinálních problémů. Mnohde jsou tyto nedostatky takového rozsahu, že si nutno klást otázku, zda vůbec máme v některých našich provozech vedení, splňující alespoň minimum požadavků, jež klademe na vedení socialistických provozů.

Tento stav má velmi vážné následky. Naši hutníci vědí, proč potřebujeme více železa, oceli a válcovaného zboží. Chtějí pít a překračovat plán. Ale všechny výše zmíněné nedostatky nakonec vytvářejí na pracovištích podmínky, které nepodporují rozvoj iniciativy hutníků, socialistického soutěžení a zavádění novátorských metod, ale mnohde je naopak ubíjejí a brzdí. To vede nakonec k neplnění plánu. Neplnění plánu má své další následky výdělkové: při neplnění plánu odpadají prémie atd. Déle trvající neplnění plánu podlamuje pracovní elán a vytváří nakonec živnou půdu záměrnému šíření různých záškodnických teorií o nadsazenosti a nesplnitelnosti plánu. Další následky pro celé naše hospodářství jsou zřejmé v tom, že brzíme rozmach našich kovožavodů a celé pětiletky. Věc by stála před námi naléhavě v každém případě, i kdyby nebylo vážných objektivních příčin k neplnění plánu. Přímou výstražnou však před námi stojí právě proto, že není v podstatě vážných příčin k neplnění takového rozsahu a k působení takových škod. Příčiny jsou jen v nás, především ve vedení, v opožděném vzestupu jeho kvality.

Tento stav není snad důsledkem nedostatku dobrých kádrů. Není to na příklad v tom, že bychom neměli schopné a zkušené mistry s poctivým oddaním učinit vše pro zdar naší socialistické výroby. Takové mistry máme a máme jich mnoho. Neumožnili jsme jim a nepřiměli jsme je dostatečně k tomu, aby doopravdy rozvinuli všechny své schopnosti a vlohy, ukázali vlastnosti skutečných socialistických vedoucích výroby. Vždyť my to většinou od nich vůbec ani nepožadujeme! Nepožadujeme, aby měli provozy pevně v rukou. Nepožadují to směnoví inženýři, a to proto, že ani od nich to

není požadováno. Tak se to táhne přes vedení závodů a podniků až na naše ministerstvo. Jako ušitá jsou na nás slova soudruha Gottwalda: *Ministerstva a jednotlivé hlavní správy neřídí svá oddělení dost operativně. Nekontrolují dostatečně jim podřízené závody a nepomáhají jim dost účinně v odstraňování slabých míst. Ze zjištěných závad se nevyvozují dost rychle a důkladně patřičné důsledky. Někteří naši vedoucí hospodářští pracovníci se vyhýbají osobní odpovědnosti. Nebývá vždy dost tvrdě a důsledně požadováno plnění správných usnesení a řešení. Tyto a podobné zjevy porušují státní a pracovní disciplínu, což je dnes jednou z hlavních překážek rychlejšího rozvoje našeho hospodářství. Myslím proto, že upevnění státní a pracovní disciplíny odshora až dolů patří mezi nejpřednější úkoly strany.*

U nás v hutích má otázka kvality vedení, a na ni bezprostředně navazující otázka státní a pracovní disciplíny, zvláštní význam, spočívající ve specifickosti povahy hutních provozů. Soudruh inž. Myrcimov, když v roce 1951 charakterisoval hlavní příčiny toho, proč výsledky naší hutní výroby neodpovídají zařízením a kádrům, jež máme, se vyjádřil, srovnávaje to se Sovětským svazem, že v hutních provozech je nutná přímo vojenská kázeň. Lhali bychom si, kdybychom si namlouvali, že jsme po této stránce mnoho od roku 1951 zlepšili. Jak také může být u nás pevná, přímo vojenská kázeň, když mnohý náš mistr, směnový inženýr, ba i vedoucí provozu se přímo bojí vydat jasný rozkaz. Tím méně pak kontroluje a vyžaduje se vši důsledností jeho plnění. Jak je mnohde daleko k tomu, vyvozovat podle slov soudruha Gottwalda dost rychle a důkladně patřičné důsledky ze zjištěných závad! I na ministerstvu, i v podnicích, v závodech a na pracovištích. Pokud jde o otázku odpovědnosti neváhám říci, že zejména naše hutní údržba je příkladem toho, jak věc vypadat nemá, je úsekem, ve kterém v mnoha případech doslova nikdo za nic neodpovídá. Naše hutní údržba pak podle toho stále více a více zaostává, místo aby se stoupajícími úkoly se zdokonyovala a zlepšovala. Jiný příklad: známý sovětský stachanovec soudruh Privalov nám už v r. 1951 vysvětlil, že v Sovětském svazu se postupně zcela vžilo, že nikdo nepřichází na pracoviště později, než nejméně 10 minut před začátkem směny. Jen pak je možné práci dobře převzít a na směnu se připravit. Ani tady jsme nedosáhli od roku 1951 valných zlepšení. Kdo však tu má jít především příkladem než vedoucí soudruzi, a to ne snad ojedinele, ale všichni, a přitahovat denně stále více a více soudruhů, až se tento způsob stane i u nás zcela samozřejmý a běžný?

Tedy žádné velké a světoborné věci, ale sta a tisíce každodenních, třeba i drobných, zdánlivě bezvýznamných věcí a chybiček, nesplněných i neuložených úkolů, nedodržených předpisů, zanedbané kontroly, nedůslednosti při trvání na splnění směrnice nebo příkazu do posledního puntíku, zanedbání patřičných důsledků při zjištěných závadách, v tom a v ničem jiném je nakonec v celkovém úhrnu příčina neplnění plánu, to jsou ty drobné, ale tak závažné důsledky nedostatečné kvality našeho vedení.

Přičteme-li k tomu ještě řadu vážnějších závad, jak na ně upozorňuje podrobněji na př. soudr. Lysenko v Hutnických listech,^{*)} pak je obraz toho, kam napřít pozornost jako k hlavním příčinám neplnění plánu, úplný.

Zbývá říci, zda zlepšení je možné. Je možné a řešení nesnese odkladu. Hlavní cestou vedoucí k tomu je dávat správné úkoly, důsledně kontrolovat a žádat jejich plnění, zkrátka, kvalitněji vést. To ovšem neznamená, že úkol je snadný. Rozhodující však je, že podstata a vážnost úkolu dnes již není nikomu neznáma. Bude teď na jednotlivých útvarcích i na jednotlivcích, aby se s otázkou poctivě a energicky vyrovnali. Hlavní zásady jsou asi tyto:

1. Především každý, kdo chce vést, musí svou věc znát. Máme v hutích četné skutečné odborníky. Nikdo však nezná tolik, aby nemusel své znalosti stále zdokonalovat. Naopak stálý rozvoj našeho hospodářství a zejména stále těsnější hospodářská spolupráce se SSSR klade na nás trvale a prudce stoupající nároky. Sovětský svaz při obchodním spojení s námi nás nepodceňuje a klade na nás tytéž nároky jako na své vlastní závody. V roce 1952 jsme si v plně šíři uvědomili, jaké nároky to klade na odborné znalosti našich technických a vedoucích kádrů. Tedy nikoli snad jen na dělnické kádry. Všichni bez rozdílu se budeme muset počínaje rokem 1953 mnohem odpovědněji a plánovitěji zabývat neustálým zvyšováním svých odborných znalostí.

Ještě závažnější je otázka politického růstu. Bez stálého politického upevňování a růstu je každý sebelepší odborník odsouzen k tomu, že upadne do plochého odbornictví bez rozhodnosti a pevnosti bojovníka, kterou dává jen dokonalé ovládnutí marxismu-leninismu. Nedostatek ideologického růstu vysvětluje, proč právě u techniků a vůbec specialistů se na rozdíl od dělnických kádrů setkáváme ve velké míře s chabostí, vlažností a smířlivostí k nedostatkům. Na dělnických kádrech je, aby pomohli technické inteligenci překonat co nejrychleji tento nedostatek a na technické inteligenci zase je, aby pomohla dělnickým kádřím co nejrychleji dosáhnout i vysoké odborné zdatnosti.

2. Na prudce rostoucí úkoly nevystačíme s dosavadními kádry. I zde dal soudruh Gottwald na celostátní konferenci KSČ jasnou směrnicí: „*Směleji vzdvihoval na vedoucí místa nové, mladé kádry, lépe se starat o jejich politickou i odbornou výchovu, využívat je při tom i ve výrobě i při výchově nových kádrů starší technické a vědecké inteligence, která dokázala svůj kladný poměr k dnešnímu lidově demokratickému zřízení a k Sovětskému svazu.*“

Tuto směrnicí je třeba jen důsledně plnit a nikdy při tom nezapomínat, že i pro naši situaci plně platí Stalinova slova o kádrech, jež rozhodují vše.

3. Třetí podmínka by neměla zde být vůbec uváděna. Žel, že situace je taková, že uvedena být musí a že na adresu mnohých vedoucích soudruhů musí být ještě několikrát podtržena. Nestačí mít znalosti a umět vést, je třeba též chtít vést. To znamená nevyhýbat se úkolům, nevyhýbat se odpovědnosti, na-

opak tyto věci podle svých schopností žádat a celou svou osobností pak úkol plnit. Máme mnohde takovou situaci, že mnozí, a to právě vysoce odborně kvalifikovaní soudruzi, přímo utíkají od odpovědnosti. Budiž tu řečeno jasně na jejich adresu: učiníme vše, abychom neustále zlepšovali podmínky pro plné uplatnění jejich znalostí a schopností. Na druhé straně neuznáme žádnou „neutralitu“, žádné vyčkávání, žádnou polovičatost. Dáme každému podle jeho schopností a zásluh, ale budeme od každého podle toho také žádat plnění jeho povinností.

4. Otázka vyžadování plnění úkolů a státní a pracovní disciplíny je vůbec zásadní. Počíná na našem ministerstvu. Je třeba, abychom podle slov soudruha Gottwalda „... byli přísní při prosazování požadavků státní a pracovní disciplíny. Nemůžeme nadále dopouštět, aby se bez důsledků pro odpovědné činitele porušovala usnesení strany a vlády, nebo prostě neprováděla. Musíme učinit vše, abychom zajistili jako pravidlo, že plnění přijatých usnesení strany a vlády bude soustavně kontrolováno, a dále zajistit, abychom skoncovali se stavem, kdy při zjištěných nedostatecích a závadách nejsou se zjištěním okamžitě spojena praktická opatření k jejich odstranění.“

Zkušenosti z roku 1952 učí, abychom se v hutích řídili těmito slovy soudruha Gottwalda zvláště důrazně a důsledně. Nejde jen o zajištění plnění plánu výroby a výstavby. Kolik zbytečných nepřijemností vzniklo na př. v otázce jakosti ne proto, že jsme nedovedli určitou jakost, na př. elektrody s určitým obsahem uhlíku, vyrobit. Netrvali jsme však dostatečně na splnění do posledního puntíku. I zde nám byly opět dodávky do Sovětského svazu velkou školou. Věc byla taková, že mnozí soudruzi byli přímo překvapeni, že Sovětský svaz očekával, že dané slovo a sjednané podmínky také opravdu splníme. Zřejmě jsme byli dříve zvyklí vše nějak zamluvit a omluvit a svalit na desítky nejrůznějších překážek. Nakonec se vše z největší části podařilo. Muselo však být nejprve tolik jednání, zásahů a složitých opatření? Nebylo možno od prvopočátku pracovat s přísnou přesností a bedlivostí? Ano, budeme muset být v r. 1953 mnohem přesnější a přísnější, a to hned od prvopočátku, ne až tehdy, když někdo odmítne přejímat zboží, neodpovídající jasným podmínkám a úmlouvám. Zvláště od našich hlavních správ a celého ministerstva bude této přesnosti a přísnosti zapotřebí v daleko větší míře než dosud. Na národních podnikcích bude, aby to jen vítaly a samy se staly nositeli vysoké náročnosti na jakost a nejpřesnější dodržování všeho, jak bylo sjednáno. Nezasťávejme, že jsme v roce 1952 ne vždy drželi dané slovo. Je třeba s tím rázně skoncovat. Hutnictví je základ naší pětiletky. Základ musí být přesný a pevný v každém směru, aby celá stavba byla pevná a přesná.

5. Konečně nejdůležitější je správně politicky pochopit slova s. Gottwalda a celou otázku kvality vedení. Jde v podstatě o správné pochopení otázky role vedení za kapitalismu a za socialismu. V této věci trvá stále u mnohých soudruhů naprostá názorová nejasnost. Kde však jsou slabiny v teorii, tam jsou o to větší slabiny v praxi. Mnozí

^{*)} D. Lysenko: Zkušenosti a uplatnění sovětských metod v hutnické výrobě, HL, roč. VII. (1952), čís. 11, str. 563.

si pak vykládají věc tak, že vedoucí socialistické výroby má trpět nepořádek, nekázeň, být „hodný“ k dělníkům a pod. Na otázku jasně odpověděl již V. I. Lenin, když srovnával vedení za kapitalismu a za socialismu. Ukazuje jasně, že pro konečné vítězství socialismu nad kapitalismem je třeba nikoli vedení špatného a nepevného, ale naopak vedení ještě lepšího, ještě pevnějšího a ještě kvalitnějšího, než jaký mohl kapitalismus svým karabáčnickým systémem vytvořit. „Schůzuj,“ učil Lenin, „veď však bez nejmenšího zakolísání, veď ještě pevněji, než před tebou vedl kapitalista. Jinak nad ním nezvítězíš.“

Kolik je však nejzákladnějších poklesků proti této samozřejmé zásadě takřka na každém kroku. Promluvíme třeba se soudruhy ze SONP-Kladno, jaký pořádek vyžadovalo staré, kapitalistické vedení, jak se inženýr až do ukončení odpichu ani nehnul od pece atd. A my přece dovedeme lépe vést závody a lépe hospodařit než stará Pražská železářská a Poldi Hütte nebo stará Báňská hutní a podobně. Jde tedy o to, abychom dovedli prokázat naprostou nadřazenost socialismu nad kapitalismem i pokud jde o neporovnatelně vyšší úroveň a pevnost vedení, než jakou mohl vykořisťovatelský kapitalismus vytvořit. To znamená ne pouze někde, ale všude zavést dokonalý přísun materiálu, dokonalou hospodárnost na každém úseku, dokonalé dodržování technologických předpisů, dokonalý pořádek, přísunu pracovní kázeň atd. Prostě tak, jak to rovněž vyjádřil soudruh inž. Myrcimov, že v Sovětském svazu jdou vysoké pece tak přesně, že podle odpichu si lze nařídit hodinky. I my máme všechny rozhodující předpoklady, t. j. politické předpoklady, dané mocí, spočívající v rukou dělnické třídy, vedené komunistickou stranou k tomu, abychom i u nás tak přesně jako hodinky mohli zorganizovat své hutní provozy.

Je třeba, aby tyto věci všichni správně pochopili. I ti, kdož mají organizaci budovat a kázeň vyžadovat, i ti, kdož mají příkazy plnit a vedení se podřizovat. Je třeba, aby vedoucí neschovávali, jak se mnohde děje, svou neschopnost nebo nezájem za libivou politiku různých forem. Právě tak je třeba, aby ani dělníci, ani ostatní pracující hutí vůbec ni žádnou formu libivé demagogické politiky netrpěli. Jako by někomu prospíval špatný přísun materiálu, mrhání materiálem, špatná údržba, velká poruchovost atd. To má přirozeně za následek pokles výroby a tím i pokles výdělků. Neschopní a neodpovědní vedoucí neřeší zlepšováním práce a pořádku možnosti, aby dělník mohl více vydělat. Hned mají po ruce řešení mnohem libivější, řešení mzdová. Změkčují normy, platí neodůvodněné příplatky, připsují neodpracované přesčasové hodiny a pod.

Je třeba plně odhalit pravou tvář těchto „přátel“ dělnické třídy. Je třeba na druhé straně více se zastávat a podporovat poctivé vedoucí na kterémkoli stupni, kteří znají svou věc, mají práci v rukou a skutečně ji řídí, požadují plnění úkolů a také důsledně kontrolují práci svých podřízených. To ovšem naprosto neznamená vracet se ke starým karabáčnickým metodám vedení. Naopak, to znamená dělníkovi především pomáhat: pomáhat mu tím, že se

mu dá práce nejlépe odpovídající jeho schopnostem, tím, že se mu stále pomáhá jeho kvalifikací neustále zvyšovat a tím, že se pevně a tvrdě odstraňuje vše, co mu překáží v práci, v překonávání norem, v rozvíjení socialistického souvětzení a zavádění novátorských forem práce, a to tím, že se důsledně bojuje proti nedostatkům organizace, nepořádkům, omezilicím a nekázní. Naši vedoucí mají dostatek možností řídit se zářným vzorem vedoucích sovětských podniků a sovětskou organizací, přesností a pracovní kázní. V Sovětském svazu je také role vedoucích odpovídajícím způsobem doceňována a vedoucí mají potřebnou autoritu. Na všech našich soudruzích, zaujímajících jakékoli vedoucí postavení, od vedoucích pracovních čet a mistrů až po vedoucí provozů, závodů a podnikové ředitele, záleží, aby si svou stále zlepšovanou práci, stále účinnější pomocí soudruhům na pracovištích, svými znalostmi a organizačními schopnostmi tuto vážnost a autoritu rovněž urychleně vydobyli. Na nás všech je, abychom jim v tom byli všestranně nápomocni. Zvláště významná role tu pochopitelně přísluší stranickým a odborovým organizacím.

Základní ekonomický zákon socialismu, jež budujeme, je zabezpečení maximálního uspokojení neustále rostoucích hmotných a kulturních potřeb celé společnosti nepřetržitým růstem a zdokonalováním socialistické výroby. Ústřední otázkou socialismu je člověk, péče o člověka, vytvoření takových podmínek, aby mohl uplatnit všechny své vlohy, všechn svůj um, všechno nadšení v práci, zbavené pout vykořisťování a otroctví. Takové podmínky nemohl vytvořit starý, shnilý vykořisťovatelský kapitalistický řád, jehož ústřední otázkou byl maximální zisk kapitalistů. Takové podmínky vytváří socialismus a komunismus, takové podmínky jsou možné již i u nás.

To však nepřijde samo. Takové podmínky je třeba promyšleně a usilovně vytvářet. Za vytvoření takových podmínek v našich znárodněných hutích odpovídají hospodářské orgány, pověřené vedením. Předpokladem je stále zvyšovat kvalitu vedení. V roce 1952 jsme se nedovedli s tímto úkolem v potřebné míře vypořádat, proto jsme nedovedli ani náležitě využít velké pomoci, dané nám stranou a vládou usnesením o hutní výrobě z listopadu 1951. Důsledky se projeví v nesplnění plánu výroby železa, oceli a válcovaného zboží. Proto je otázka kvality vedení v tom smyslu, jak na ni poukázal na celostátní konferenci KSČ s. Gottwald, především pro nás jedním z kardinálních problémů. Slibme si proto na počátku roku 1953, že si vezmeme k srdci rozbor a směrnici soudruha Gottwalda. Slibme si, že lépe a pevněji povedeme své hutě. Slibme si, že tím vytvoříme potřebné podmínky, aby pevněji a úspěšněji mohli uchopit do svých rukou svou práci a krásná zařízení v závodech naší hutníci, aby je ovládali tak, aby se to projevilo v úspěšném plnění plánu celých hutí v roce 1953. Tím uchopíme také nejpevněji do svých rukou i věc míru, který, opíraje se o Sovětský svaz, vítězně ubráníme.

AKADEMIK

MICHAIL ALEXANDROVIČ PAVLOV

Akademie nauk Moskva

K Vaším devadesátým narozeninám přeji Vám jménem svým a pracovníků ministerstva, jako jednomu z nejvýznačnějších hutníků světového jména, abyste se ještě dlouho mohl těšiti z krásných výsledků Vaší plodné práce, jež položila základ pro dnes nejvyspělejší hutnictví světa — pro hutnictví sovětské. Je našim vroucím přáním, abyste ještě dlouhá léta mohl v pevném a stálém zdraví předávat svoje vzácné zkušenosti pro další rozvoj sovětského hutnictví, od kterého čerpáme neocenitelné zkušenosti a které je mocným sloupem komunismu a pevnou oporou světového míru.

JAN BÍLEK

ministr hutního průmyslu a rudných dolů
Praha

K devadesátým narozeninám akademika M. A. Pavlova.

Doc. Ing. Dr. Ladislav Jeníček, Praha.

M. A. Pavlov, slavný sovětský metalurg, nejpo-
volanější znalec vysokopevných problémů a nedo-
stižný vychovatel celých hutnických generací, je ve
vývoji moderního hutnictví celým svým životem,
svou velikostí a významem zjev výjimečný.

Jak je podivuhodná jeho ži-
votní cesta z nejnižšího okraje
carského Ruska, kde se Pavlov
narodil 22. ledna 1863 u Lenko-
ranu v chudé rodině donských ko-
záků, střežících perskou hranici,
až do hlavního města Sovětského
svazu, do Moskvy, kde Pavlov
nyní žije a pracuje, zahrnut nej-
vyššími poctami, které mu jeho
vlast mohla udělit. Více než čtvrt-
století (od r. 1927) je členem nej-
vyšší vědecké instituce Sovětského
svazu, Akademie věd, a z toho
více než dvacet let (od r. 1931)
akademikem, spolu s I. P. Bardi-
nem jako první sovětský hutník
vůbec. Třikrát byl Pavlov vyznamenán řádem Leni-
novým, naposled r. 1945, kdy byl zároveň poctěn
názvem Hrdiny socialistické práce a udělena mu
zlatá medaile Srp a kladivo. Dvakrát, a to v r. 1943
a 1947, dostalo se mu Stalinovy ceny I. stupně.

K těmto nejvyšším metám, kterými lze měřit jak
závažnost a dosah Pavlovova díla, tak oceňování
vědecké práce dosažené v Sovětském svazu, nastu-
puje Pavlov cestu jako chudý, od narození krátko-
zraký, soukromým vyučováním se živící student
reálné školy v Baku, jediné tehdy střední školy ce-
lého Zakavkazi.

Letos uplyne 73 let od Pavlovova vstupu do Gor-
ného institutu v Petrohradě, jediné tehdy vysoké
školy báňské celého Ruska. Jeho záliba v chemii,
přstovaná už na střední škole, orientovala ho v Gor-
ném institutu k hutnictví. Na vysokou školu si při-
nesl vedle přirozeného nadání mimořádnou houžev-
natost, systematičnost a soustředěnost; vlastnosti,

k jejichž rozvinutí přispěla tvrdá středoškolská
léta, ve kterých Pavlov dovedl si vydělat na cestu
do Petrohradu přes celé Rusko a na první rok po-
bytu v něm. Přitom se dovedl úspěšně připravit
k těžké přijímací zkoušce. Bylo k tomu potřeba

velké odvahy a poctivé práce, pro-
tože do Gorného institutu vstupovali
především synové z bohatých
inženýrských a činovníckých ro-
din uralské oblasti, ve které bylo
tehdy soustředěno hornictví a hut-
nictví carského Ruska.

Tak už na vysoké škole vystu-
puje před námi mladý Pavlov s vy-
zrálými charakterovými rysy,
které jej vyznačují po celý další
život. Ve studiu dovede jít do
hloubky a už na škole se učí
ovládat literaturu svého oboru
zcela jinak, než je to běžné.

Svou kariéru hutnického inže-
nýra začíná i on r. 1885 na Urale,

přesněji řečeno na jeho severozápadním okraji,
v železárnách tehdejší vjatské gubernie. Jako
celý Ural je to kraj dopravně od vlastního
Ruska odříznutý, ze kterého se vyrobené železo
sváží jednou do roka při jarních rozvozných
vodách horských říček, na kterých leží železářny
tak, aby vystačily s vodní energií. Na horní Vjatce
a pak jejím přítoku Cholunici je působiště Pavlo-
vovo do r. 1896. Ačkoli uralské železářství je
tehdy dávno na ústupu ze slavných dob konce
XVIII. století, kdy zajišťovalo Rusku primát ve
světové výrobě surového železa, dovede v něm Pav-
lov rychle uplatnit své znalosti a dovede se bít za
pokrok ve zcela nepříznivých podmínkách. Začíná
jako konstruktér, rekonstruuje vodní kola, pak
zlepšuje kalibraci, rekonstruuje pudlovací pece, ve-
dle kterých tehdy ještě pracují zkouňovací výhně.

Je charakteristické pro Pavlova, že už od výso-
koškolských let je přitahován ke studiu a řešení



vysokopecních problémů. Chce bojovat o jejich řešení na vědecké základně, chce vyprostit výrobu surového železa z područí řemeslné tradice a empirie. Se slovy: „Myslím, že vysokopecní obor je nejzajímavější obor pro hutníka“, přijímá Pavlov, tehdy pětadvacetiletý, místo závodního vysokých pecí v Klimkovce a během několika málo let mění profil dvou dřevouhelných pecí tak, že dávají místo deseti tun dvacet tun surového železa za den; nakonec přistupuje ke stavbě nové vysoké pece a ukazuje uralskému železářství cestu dalšího vývoje jeho dřevouhelných pecí. Bylo potřeba mnoho odvahy dát se novou cestou, zejména v tehdejších poměrech, kdy na Urale mnohde ještě bylo třeba pro-sazovat ohřev větru.

Pavlov projevil při tom nejen příznačnou odvahu, nýbrž i rozvahu, systematickosti a poctivou přípravu. Ačkoliv odříznut na mnoho dní cesty od Petrohradu, dovedl si opatřit nejnovější literaturu, dovedl najít cesty k pokusnému studiu pochodů ve vysoké peci a k jejich správnému zhodnocení. Proto Pavlovovy tepelné rozvahy, úvahy a závěry o významu ohřívání větru podřizely svou zásadní platnost až do našich dnů, ač byly po prvé uveřejněny už v letech 1893 a 1894. Pavlov je mohl beze změny přetisknout r. 1949 v posledním vydání druhého dílu svého „Hutnictví surového železa“.

V době svého prvního uveřejnění upoutaly tyto práce pozornost na Pavlova zrovna tak jako úspěšná praxe přivedla ho r. 1896 do jižního Ruska, kam se v posledních desetiletích XIX. století přesunovalo těžiště ruského železářství. Pracoval v Sulíně, kde byl postaven před úkol rekonstruovat tamní antracitové vysoké pece, jediné v celé jihu ruské železářské oblasti. Jejich provoz byl zdrojem stálých potíží; Pavlov je zvládl a postavil mimo to i třetí pec.

Zahraniční kapitál se tehdy zmocňoval ruského přírodního bohatství a řídil jeho vykořisťování vlastními silami. Pro ruské techniky byl tehdy málo místa v nových závodech vlastní země.

Tehdy r. 1900 přechází Pavlov na vysokou školu, a to nejprve na nově zřízené báňské učiliště v Jekatěrinoslavi (dnešní Dněpropetrovsk), a čtyři roky působení na nově nevybavené škole stačí k tomu, aby ukázaly jeho pedagogické schopnosti. Opět přistupuje ke své práci s rozvahou a systematickostí, s kterými připravuje své přednášky, organizuje prázdninové praxe posluchačů. Vypracovává pro ně dobré učební pomůcky. Tehdy vznikají první vydání jeho slavných atlasů vysokých a Martinových pecí. Nenachází pro ně nakladatele. Věřil si však a nebojí se proto investovat do jejich vydání svoje úspory. Úspěch, ještě větší za hranicemi než doma, mu dává za pravdu. Tehdy vznikají tabulky thermochemických konstant, které Pavlov neustále rozšiřuje a zpřesňuje a později přejímá do svých učebnic, kde jsou vzorem úplnosti a kritičnosti.

Jeho pronikavé pedagogické úspěchy ho přivádějí v r. 1904 do Petrohradu na nově zakládaný Polytechnický institut, kde působí s N. S. Kurnakovem, A. A. Bajkovem, V. E. Grum-Gržimailem, nejvýznamnějšími představiteli hutnické vědy své generace. Jeho předrevoluční působení na Polytech-

nickém institutu je charakterisováno intenzivní literární činností. Definitivní formu dostávají tehdy jeho úvahy o stanovení rozměrů vysokých pecí, c rozměrech Martinových pecí, a v knihu dozrávají jeho výpočty vysokopecních vsázek. Jeho mistrné referování o cizích pracích, kterému se věnoval nejprve v nejstarším ruském odborném časopise Gornyj žurnal, a jeho světový rozhled ho předurčují k tomu, aby se stal r. 1910 redaktorem časopisu tehdy utvořené ruské metalurgické společnosti.

Na prahu první světové války má za sebou Pavlov velké úspěšné dílo. Přichází však Říjnová revoluce, která po překonaných strastech občanské války a intervenčních zásahů přináší dříve naprosto netušené možnosti rozmachu vědy, techniky a průmyslu, které vyrůstají novému sovětskému člověku. Pětadvacetiletý Pavlov, který vždy usiloval a bojoval za pokroková řešení v technice a který je přenášel, opíraje se o vědecké poznatky, zůstává si věren v tomto rozhodném okamžiku a staví se do prvních řad těch, kteří chtějí budovat nové velké sovětské železářství osvobozené z poddanství cizího kapitálu.

Po revoluci zůstává profesorem Leningradského polytechnického institutu, ale od r. 1921 současně vede katedru metalurgie surového železa na Stalinově ocelářském ústavu v Moskvě. Obě tato místa zastává do r. 1941, t. j. do svých 78 let, kdy prodělává část bojů o Leningrad. Svými přednáškami, novými učebnicemi, jejich soustavným zdokonalováním a rozšiřováním při každém novém vydání, redigováním knih cizích a mladších domácích autorů se stará Pavlov do doby nejposlednější o výchovu nových generací sovětských železářských odborníků, kterých bylo nejprve tak naléhavě třeba k obnově a pak k velkolepé výstavbě sovětského železářství. Poslední vydání nejvýznamnějších Pavlovových knih (II. a III. díl Metalurgie čuguna a Rasčet domenných šicht) jsou z let 1949 a 1951, opět doplněná, rozšířená o nejnovější poznatky.

Při tom však Pavlov nezůstává. Na vysokoškolskou dráhu ho přivedl nejen jeho pedagogický talent, nýbrž i neutěšené poměry v železářském průmyslu carského Ruska. Pavlov je si vědom, že správná orientace nového sovětského železářství se neobejde bez bojů, a ví, že bude jediné tehdy správné, bude-li nejpokrokovější. Ve vysokopecní technice to znamenalo bojovat za největší vysokopecní jednotky. Pavlov se stává poradcem Gipromezu, založeného r. 1926, a za jeho intenzivní spolupráce vznikají projekty typových pecí nejprve o obsahu 930 m³ a pak 1300 m³. Ale i při těchto neobyčejně odpovědných pracích na typisací peci osvědčuje Pavlov, vedle odvahy k velkorysosti, rozvahu promyšleného a dokonalého zvládnutí celého problému a staví se při řešení druhého typového projektu proti těm technikům, kteří chtějí dosáhnout denní výroby 1500 t zvětšením rozměrů pece, a dokazuje, že požadovaného výkonu musí být bezpodmínečně dosaženo lepším využitím objemu pece o 1300 m³. Skutečnost mu dá plně za pravdu. To samozřejmě neznamená, že Pavlov považoval dosaženou velikost za poslední slovo. Naopak se věnoval se svým leningradským ústavem pilnému studiu provozních podmínek velkých pecí a výsledky, které se svými

četnými spolupracovníky během několika let nashromáždil, jsou pro další vývoj vysokopecní techniky zásadního významu. Od nich vede cesta k novým projektům pecí o obsahu 1700 m³.

Porevoluční Pavlov badatel se však zdaleka nemezuje jen na problémy stavby a provozu velkých vysokých pecí. Se svými četnými spolupracovníky, kteří tvoří jeho badatelskou školu a ze kterých vytváří své nástupce, otvírá sovětské vysokopecní technice nové obzory, ať jde o dílčí problémy, jako je redukce různých nových rud, nebo o otázky tak zásadní, jako je rozšíření surovinových zdrojů k výrobě vysokopecního koksu či dokonce hledání jiných paliv pro vysokou pec.

Ale i tak zaměstnaný Pavlov rediguje obor hutnictví ve Velké sovětské encyklopedii, do které napsal řadu hesel, a popularisuje správné chápání velkých hutnických problémů mezi pracujícími, neboť ví, že je třeba přispívat k tomu, aby si každý vzal za svou věc úspěch hutnických pětiletěk.

Pavlov se všemi složkami své práce a svého životního díla je velký příklad. Ukazuje nám, do jaké výjimečné velikosti může vyrůst jednotlivec v pokrokových podmínkách socialistické společnosti, ztotožní-li svoje úsilí se zákony jejího vývoje. Proto je tak důležité, abychom studovali jak růst Pavlovovy osobnosti v různých podmínkách kapitalistického období předrevolučního i v socialistickém období porevolučním, tak celé jeho dílo. Na tomto díle si nejlépe ověříme, jak důležitá je teorie pro rychlý pokrok v hutnictví, i jak tato teorie musí být aplikována, aby praxe z ní měla nejrychlejší prospěch. Chceme-li někde hledat poučení, jaký význam má poctivě uvážená promyšlenost a přesné provedení každého technického díla, ať jde o velkorysé projekty nebo drobné zásahy, opět nacházíme u Pavlova poučení. Na jeho díle si můžeme ověřit, co znamená pro výchovu nových hutnických generací, věnuje-li se jí odborník Pavlovova formátu a oddá-li se jí s jeho poctivostí a svědomitostí.

To je všeobecně platné, čemu se můžeme naučit u Pavlova. V dnešní situaci našeho železářství je pak mimořádně důležité, jakého poučení se nám dostává u Pavlova o výrobě surového železa, které

se věnoval nejvíc. Při opravdu hospodárném řešení výroby surového železa musíme dnes zvládat řadu potíží. Pavlov s celou svou školou nás nejen učí, že je lze zvládnout, nýbrž i ukazuje, jaké cesty je nutno k tomu volit v jednotlivých případech.

Musíme si však přiznat, že až dosud bylo u nás málo vykonáno pro to, aby se s Pavlovovým dílem mohla seznámit nejširší hutnická veřejnost, ač význam toho připomínal v tomto časopisu při 85. narozeninách Pavlovových akademik Pišek.¹⁾ Užší kruh odborníků starší generace znal samozřejmě jeho atlasy, generace po první světové válce se učila zejména z těch jeho prací, které byly publikovány také mimo Sovětský svaz. Jeho největší a ve světové literatuře svým rozsahem i náplní ojedinělé dílo, Metallurgija čuguna, je nám zatím přístupno jen v originále. A tak ne každý u nás ví, že Pavlov projevoval ve svých pracích vždy zájem i o hutnictví našich zemí. V jeho atlasech se setkáváme s výkresy našich starších i novějších pecí a v jeho stěžejním díle jsou hodnoceny některé pozoruhodnosti naší vysokopecní praxe. O to naléhavější je u nás potřeba mít možnost učit se z Pavlova. Rok jeho devadesátých narozenin znamená v tom směru konkrétní přínos. Státní vydavatelství technické literatury vydává k počtě devadesátých narozenin M. A. Pavlova český překlad Výpočtu vysokopecních vsázek a Sborník prací o vysokopecní technice. Vedle obšírnější úvodní studie o Pavlovovi, jeho době, životě a díle, obsahuje sborník řadu původních příspěvků, jejichž autory sdružila úcta a obdiv k Pavlovovu dílu. Čím více se budeme Pavlovovým dílem zabývat, tím více budeme oceňovat jeho trvalou závažnost, tím více v něm budeme nacházet konkrétní pomoci pro řešení svých problémů a tím lépe se naučíme pracovat na velkých úkolech, které máme před sebou.

Literatura.

¹⁾ F. Pišek: M. A. Pavlov — 85 let, Hutnické listy, III. (1948), str. 191.

²⁾ Sborník prací o vysokopecní technice k počtě devadesátých narozenin akademika M. A. Pavlova za redakce L. Jeníčka a J. Šárka. Vydalo Státní nakladatelství technické literatury (1953), v tisku.

³⁾ L. Jeníček: M. A. Pavlov, doba, život, dílo. (I. c.)

Tuhnutí oceli.

II. Experimentální výsledky a modifikace základního theoretického řešení.*)

Ing. N. Chvorinov, Kladno.

669.14.065

A. Experimentální ověření základního matematického řešení u odlitků litých do písku.

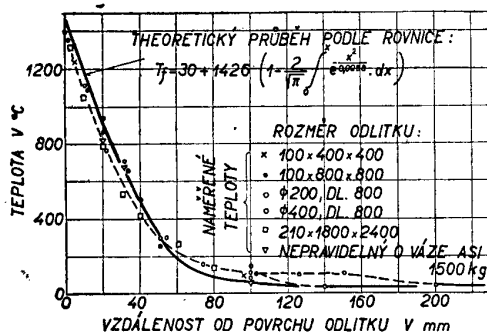
Základním a rozhodujícím činitelem pro tuhnutí kovu je zákonitost odvádění tepla formou. Základním ověřením matematického řešení je proto experimentální stanovení poměrů ohřívání a odvádění

tepla formou (za předpokladu uzavřené formy), z kterého lze stanovit množství tepla odvedeného z odlitku a jeho časový průběh tím způsobem, že graficky spočítáme plochu, omezenou osami X a křivkou teploty podle vzdálenosti od povrchu, a násobíme ji specifickou vahou materiálu formy a jeho specifickým teplem. To bylo experimentálně provedeno⁶⁾ a pro pískové formy byla zjištěna hodnota tepelné konstanty, t. j. množství tepla odvedeného formou za jednotku doby na jednotku povrchu. Tato činí

*) I. část „Theoretické řešení“ byla uveřejněna v Hutnických listech, roč. VI. (1951), čís. 11, str. 549 až 553 a čís. 12, str. 594 až 598.

$q = 30.000 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{hod.}$, což odpovídá hodnotě $k = 0,058 \text{ m/hod}^{1/2}$, t. j. $0,75 \text{ cm/min}^{1/2}$ pro ocel bez přehřátí a odpovídá velmi dobře řešení rovnice tuhnutí (6) podle obr. 5.¹⁾**) Pro tuhnutí na kokile hodnota tepelné konstanty podle experimentálního stanovení činí $q = 1300.000 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{hod.}^{1/2}$.

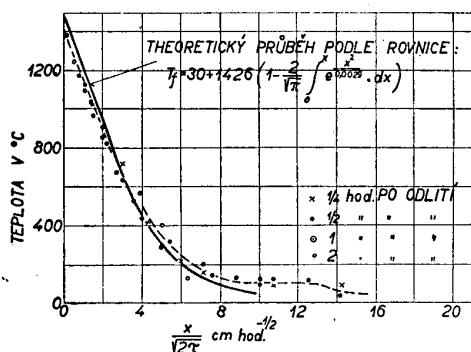
Na obr. 1, 2 a 3 jsou uvedeny experimentální výsledky měření teplot forem během tuhnutí ocelo-



Obr. 1. Průběh teploty pískových forem při tuhnutí ocelových odlitků. (Podle autorových experimentálních výsledků.)

vých odlitků.¹⁾ Jako souřadnic bylo použito teploty a v obr. 1 vzdálenosti od povrchu odlitků, v obr. 2 výrazu $\frac{x}{\sqrt{2\tau}}$, v obr. 3 doby pro konstantní vzdá-

lost od povrchu. Teploty pro různé hodnoty $\frac{x}{\sqrt{2\tau}}$ v obr. 2 jsou brány pro různou vzdálenost a pro dobu půl hodiny anebo delší, neboť, nepoužijeli se při kratších dobách speciálních thermočládků, vznikají při měření teplot blízko povrchu chyby. Jak zřejmo z diagramu, je zde plný souhlas s theoretic-



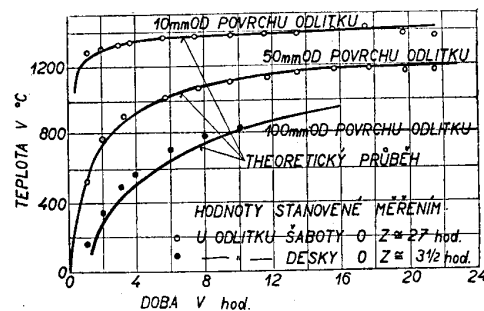
Obr. 2. Průběh teploty pískové formy při tuhnutí ocelového odlitku pro různé hodnoty bezrozměrného výrazu $\frac{x}{\sqrt{2\tau}}$. (Podle autorových experimentálních výsledků.)

kým řešením rozdělení teploty ve formě a s parabolickým zákonem postupu dané teploty s časem (rovnice 4)^{***)} Odchytky od theoretického tvaru křivky se objevují za nižší teploty, zřejmě účinkem vypařování obsahu vody ve formovací hmotě a její kondensací. Uvedené výsledky pocházejí jak z mě-

**) Hutnické listy, roč. VI. (1951), č. 12, str. 595.

**) Hutnické listy, roč. VI. (1951), č. 12, str. 594.

ření form u rovných desek, tak i z měření forem odlitků válcových, ale přesto se nejvíce podstatný rozdíl, jak zvláště zřejmo z obr. 2 pro odlitek válce, protože hloubka prohřátí formy v poměru k tloušťce odlitku za dobu tuhnutí je poměrně malá a nemůže se uplatnit plně rozdíl mezi šířením tepla jediným směrem v rovině a šířením radiálním ve válcových plochách. Menší odchylky tvaru křivky teplota—vzdálenost ke konci tuhnutí mají jen zcela ne-



Obr. 3. Průběh teploty pískové formy při tuhnutí ocelového odlitku jako funkce času pro různou vzdálenost od povrchu odlitku. (Podle autorových experimentálních výsledků.)

patrný vliv na celkový tepelný obsah ohřáté formy a nezpůsobují, aspoň u válcových odlitků, zjizvitelný rozdíl proti tvarům rovinným.

Tab. I udává porovnání vypočtené a experimentálně stanovené teploty roviny styku mezi odlitkem a formou.¹⁾

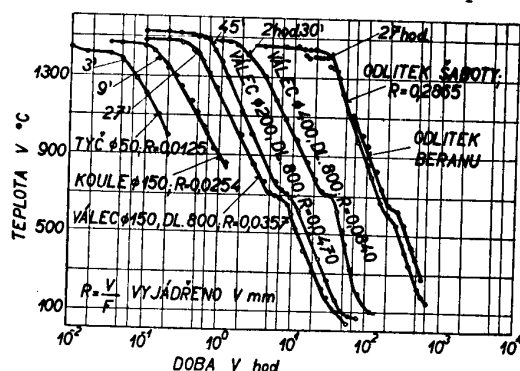
Tab. I. Vypočtená a experimentálně stanovená teplota roviny styku mezi odlitkem a formou.

Obsah uhlíku v %	Vypočtená teplota styčné plochy (povrchu odlitku) ve °C	Experimentálně zjištěná průměrná teplota povrchu odlitku během tuhnutí ve °C	Doba tuhnutí odlitku nebo příslušné čisti v min.
0,50	1421	1421	6
0,24	1458	1458	26
0,27	1446	max. 1454	6
0,27	1446	1447	36
0,27	1446	1450	90

Jak uvedeno, konstanta tuhnutí, přepočítaná z experimentálně stanovené konstanty odvádění tepla formou, činí $0,058 \text{ m/hod}^{1/2}$, za předpokladu tuhnutí nepřehřáté oceli.

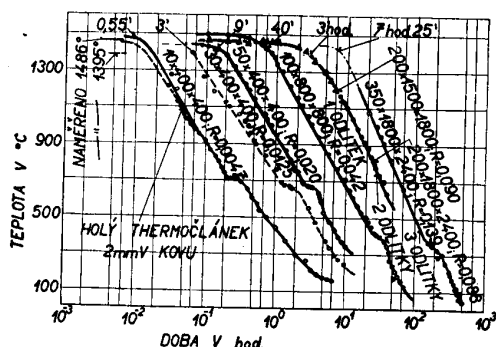
K ověření theoretického řešení a uvedených experimentálních výsledků měření ohřátí forem slouží dále stanovení doby tuhnutí odlitků jednoduchých geometrických tvarů. Stanovíme zde množství kovu, připadajícího na jednotku povrchu, a jemu odpovídající množství tepla, které jednotkou plochy povrchu formy ve styku s odlitkem musí být odvedeno, aby odlitek ztuhl. Pro desky s velikým povrchem v poměru k tloušťce ověřujeme tím základní řešení, pro ostatní tvary tím současně zkoušíme oprávněnost zavedení kriteria $R_c = \frac{V}{F}$, které jsme definovali jako tloušťkový ekvivalent. Doba tuhnutí stanovujeme jako dobu potřebnou k přechodu ce-

lého množství tekutého kovu do stavu krystalického, tedy nikoliv jako dobu pouhého ztuhnutí (zamrznutí). Tuto dobu si lze stanovit z prodlevy křivky teplota—čas. Obr. 4 a 5 udávají příklady několika experimentálních výsledků měření průběhu



Obr. 4. Křivky tuhnutí a chlazení odlitků válcových a jim podobných tvarů. (Podle autorových experimentálních výsledků.)

tuhnutí, provedených na odlitcích různé velikosti a různého tvaru. V celém rozsahu velikostí, které potkáme v praxi, od několika kg až k několika desítkám tun, jsou tyto výsledky shrnuty v diagr. obr. 6.) Tento diagram udává pouze hlavní body a nezahrnuje opakované výsledky, kde na př. byl sledován vliv lící teploty a jiní činitelé. Jak z diagr. zřejmo, je v celé široké škále velikostí odlitků za-

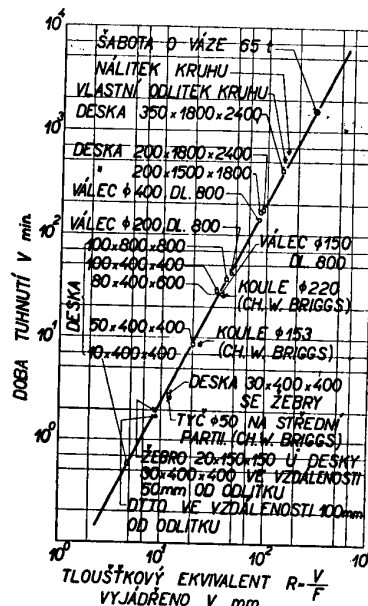


Obr. 5. Křivky tuhnutí a chlazení odlitků deskových tvarů. (Podle autorových experimentálních výsledků.)

chován parabolický vztah tak, že je možno tvrdit, že základní theoretické odvození pro parabolické šíření tepla dobře platí pro formy ze slévarenských písků a že musí platit i podmínka prakticky stejné a konstantní teploty povrchu styku formy s odlitkem. Mimo to uvedené experimentální výsledky prokazují praktickou platnost kritéria poměru objemu k povrchu formy, čili správnost tloušťkového ekvivalentu pro plné tuhnutí.

Průměrná hodnota konstanty tuhnutí, která vychází z uvedeného diagr. obr. 6, činí asi 0,053 m/hod. $\frac{1}{2}$, t. j. 0,6 cm/min. $\frac{1}{2}$; tato hodnota je nižší než hodnota, vypočtená z odvádění tepla pro nepřehřátou ocel, a odpovídá podle grafického řešení průměrné konstantě pro ocel s přehřátím 35 až 40°. To vcelku souhlasí s provozní praxí liti středních a velkých odlitků za teploty 1510°—1540° C.

Při přesnějším rozboru zjišťujeme určitý rozptyl výsledků jednak vlivem odchylek v lící teplotě a složení oceli, jednak i vlivem tvaru. Tři uvedené výsledky Briggsovy²⁾ dávají poněkud kratší doby a poněkud vyšší hodnotu $k = 0,058$ m/hod. $\frac{1}{2}$ (asi 0,75



Obr. 6. Vztah mezi dobou tuhnutí a tloušťkovým ekvivalentem odlitku. (Podle autorových experimentálních výsledků.)

cm/min. $\frac{1}{2}$). Pokud se týče tvaru, neukazují se odchylky při stejném tloušťkovém ekvivalentu u odlitků deskových a válcových, ale zdá se, že koule mají dobu tuhnutí o něco kratší, než odpovídá přesně tloušťkovému ekvivalentu. Výsledky doby tuhnutí podle prodlevy z křivek Briggsovy²⁾ však dávají nám nejen u koule, ale i pro válcové tyče poněkud nižší hodnoty než výsledky N. Chvorinova, což souvisí pravděpodobně s odlišnými podmínkami složení oceli, druhů písků atp.

B. Rozšíření theoretického řešení průběhu tuhnutí s ohledem na tvar odlitku a přehřátí oceli.

Základním experimentálním ověřením ohřívání formy a vztahu mezi dobou tuhnutí odlitků a jeho tloušťkovým ekvivalentem jsme zjistili, že odvádění tepla formou sleduje přesně parabolický zákon u odlitků litých do písků a že pro ukončení tuhnutí platí rovněž parabolický vztah mezi množstvím ztuhlé oceli, vyjádřeným kritériem tloušťkového ekvivalentu, a mezi dobou trvání tuhnutí (v mezích běžného přehřátí oceli).

Z rovnice pro stanovení konstanty tuhnutí jsme viděli, že pro přehřátou ocel a konečné rozměry odlitku neplatí již striktně parabolický zákon a nelze stanovit konstantu tuhnutí jinak než jako průměrnou hodnotu pro tuhnutí za předpokladu, že můžeme vyjádřit teplo přehřátí jako zvýšené skupenské teplo, což vyjadřuje rovnice

$$k_a = \frac{k_0}{1 + \frac{uc}{W}}$$

Můžeme proto nahradit hodnotu tloušťkového ekvivalentu R_e hodnotou

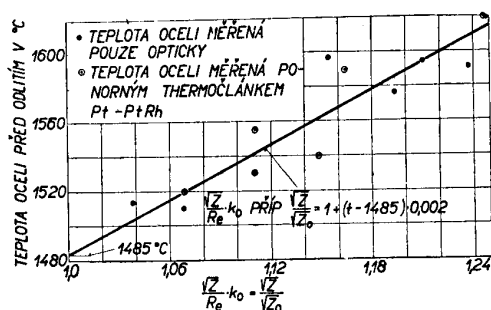
$$R'_e = R_e \left(1 + \frac{uc}{W} \right)$$

a dobu tuhnutí pak můžeme vyjádřit vztahem

$$Z = \left[\frac{R_e}{k_0} \left(1 + \frac{uc}{W} \right) \right]^2 \quad (1)$$

Diagr. v obraze 7 udává výsledky stanovení doby tuhnutí odlitků, odlitých z různé teploty, t. j. o různém stupni přehřátí. Jak zřejmo, doba tuhnutí závisí na přehřátí tak, jak bylo připuštěno, je-li specifické teplo tekuté oceli 0,14.

Jelikož chyba vznikající z rozdílů v teplotě povrchu formy nemůže být pro největší přehřátí větší než 7%, plyne obráceně z uvedených pokusů hod-



Obr. 7. Vztah mezi dobou tuhnutí a lící teplotou ocelových odlitků. (Podle autorových experimentálních výsledků.)

nota specifického tepla tekuté oceli v mezích 0,14 až 0,15, kdežto laboratorní výsledky kolísají v mezích 0,12 až 0,20.

Pokusným stanovením tuhnutí na kokile během krátkých dob doteků s různě přehřátou ocelí zjistil autor, že existující turbulence v tekuté oceli je takové intensity, že její účinek lze přirovnat k řádovému zvýšení tepelné vodivosti tekuté oceli. Stoupá-li efektivní hodnota b_{eff} , vidíme, že druhý člen pravé strany rovnice (6)*) bude se zvětšovat. Na základě uvedeného můžeme pro odlitky, lité do pískových forem, očekávat, že již při malém přehřátí následkem turbulence tekuté oceli nevznikne na začátku tuhá vrstva, dokud teplota oceli neklesne na hodnotu blízkou teplotě tuhnutí.

U odlitků, litých do písku můžeme očekávat, že průběh tuhnutí lépe vyjádříme modifikací parabolického zákona podle rovnice

$$\xi_i = k_0 \sqrt{\tau} - \xi_u \quad (2)$$

kde značí k_0 konstantu tuhnutí pro nepřehřátou ocel, ξ_u rozměrový ekvivalent tloušťky, jehož skupenské teplo odpovídá množství tepla přehřátí odlitku

$$\xi_u = \frac{uc}{W} \cdot R_e \quad (3)$$

kde značí: R_e ekvivalent tloušťky odlitku ($= V:F$), u přehřátí, c specifické teplo tekuté oceli, W skupenské teplo tuhnutí.

V bezrozměrných veličinách dostaneme poměrný postup tuhnutí

$$\frac{\xi_e}{R_e} = k_0 \cdot \frac{\sqrt{\tau}}{R_e} - \frac{uc}{W} \quad (4)$$

*) Hutnické listy, roč. VI. (1951), č. 12, str. 595

Zde vidíme, že poměrný postup tuhnutí podobných odlitků nezávisí na velikosti, ale jedině na přehřátí. Absolutní postup tuhnutí však závisí na rozměrech odlitku. Vliv přehřátí můžeme vyjádřit též ve formě časového zpoždění začátku tuhnutí

$$\text{absolutního: } z_u = \left[\frac{R_e}{k_0} \left(\frac{uc}{W} \right) \right]^2 \quad (5)$$

$$\text{poměrného: } \frac{z_u}{z_0} = \left(\frac{uc}{W} \right)^2 \quad (6)$$

To má zvláštní význam pro otázku lití a tuhnutí během plnění formy.

Hodnota $\frac{c}{W}$ činí pro ocel a odlitky, lité do písku, 0,002. Tak na př. při přehřátí oceli o 100° C nad teplotu tuhnutí bude podle uvedeného hodnota $\frac{uc}{W} = 0,2$ a doba tuhnutí odlitku se prodlouží ze Z_0 na $Z = Z_0 \cdot 1,2^2 = Z_0 \cdot 1,44$ (t. j. o 0,44 %).

Doba zpoždění začátku tuhnutí v poměru k době tuhnutí nepřehřáté oceli (pro $u = 100^\circ \text{C}$)

bude $\frac{z_u}{z_0} = 0,04$, čili pouze 4%.

U odlitku s dobou tuhnutí Z_0 na př. 60 min. setrvá tak přehřátá ocel ve formě bez tuhnutí po dobu 2,4 min., doba tuhnutí se však prodlouží o 26 min. Tuhnutí se započne se zpožděním, takže na povrchu odlitku rychlost tuhnutí bude odpovídati rychlosti jako ve hloubce 11,6 mm od povrchu v případě bez přehřátí.

Uvedená modifikace parabolického vztahu, kterou jsme připustili u odlitků do písku, dává možnost řešení jednoduchým způsobem i složitější případy tuhnutí.

Připuštěním kritéria $R_e = V:F$ a rovinného ekvivalentu můžeme rozšířit parabolický zákon tuhnutí i na jiné geometrické tvary než deskové. Pro rovinný ekvivalent hloubky isosolidy bude trvale platit parabolický vztah a konstanta tuhnutí.

Podle toho můžeme pro jednoduché geometrické tvary odvodit i postup tuhnutí u daného tvaru v poměrných hodnotách. Z jednoduchého vztahu, na příklad pro válec, kde rovinný ekvivalent je

$$\xi_e = x \cdot \left(1 - \frac{x}{2r} \right)$$

odvodíme zcela elementárně postup tuhnutí (isosolidy) u válce

$$\frac{x}{R_s} = 1 - \sqrt{1 - \frac{2k_0}{R_s} \sqrt{\tau} + \frac{uc}{W}} \quad (7)$$

kde levá strana a jednotlivé členy pravé strany vztahů jsou bezrozměrné veličiny. V bezrozměrných souřadnicích bude průběh tuhnutí válce pro všechny rozměry stejný. Při této rovnici dostaneme pro $x = R_s$, že doba tuhnutí válce o poloměru rovném poloviční tloušťce desky bude činit jen čtvrtinu doby tuhnutí desky.

Rozbor experimentálních výsledků průběhu tuhnutí oceli v pískových formách.

V dřívějších odstavcích byla již uvedena řada základních experimentálních výsledků, které stanovily

a) průběh ohřívání a teploty formy během tuhnutí;

b) vztah mezi dobou tuhnutí a tloušťkovým ekvivalentem odlitků;

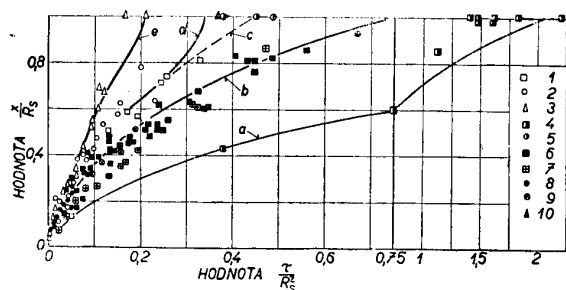
c) závislost doby tuhnutí na lici teplotě, t. j. na přehřátí oceli.

Tyto základní experimentální výsledky pro nejširší rozsah velikosti a různé tvary odlitků (i různé formovací písky) prokázaly, že v tomto nejširším rozmezí platí parabolický zákon odvádění tepla formou a zachovává se prakticky konstantní teplota povrchu odlitku po celou dobu tuhnutí odlitku. Uvedené experimentální výsledky prokázaly dále platnost parabolického zákona pro vztah mezi tloušťkovým ekvivalentem odlitku a jeho dobou tuhnutí a tak logicky i platnost parabolického zákona pro postup tuhnutí pro ocel, odlévanou bez přehřátí.

Experimentální výsledky potvrdily správnost a použitelnost základního matematického odvození a jeho zjednodušené interpretace pro odlitky do písku, jakož i předpoklad, že doba tuhnutí odlitků v písku se prodlužuje přehřátím oceli asi tak, jako kdyby šlo o zvýšení tepelného obsahu či latentního tepla oceli, které musí být z odlité oceli formou odvedeno. Tím se ověřila správnost rovnice 1.

Uvedené experimentální výsledky tak současně prokázaly možnost praktické aplikace teorie tuhnutí a tím i její význam a značné možnosti uplatnění.

K dalšímu ověření platnosti upravené formulace parabolického zákona pro průběh tuhnutí při různém přehřátí a při různých tvarech je nutno se zabývat dalšími experimentálními výsledky. Na diagr. obr. 8 jsou uvedeny výsledky stanovení průběhu tuhnutí odlitků v pískových formách podle údajů různých autorů v sestavení B. B. Guljajeva.³⁾ Výsledky jsou vyneseny v bezrozměrných souřadnicích $\frac{x}{R_s}$ a $\frac{\tau}{R_s^2}$. Z diagr. obr. 8 je zřejmo, že pro deskové



Označení na obr.	Druh odlitku	Poloviční tloušťka nebo poloměr v cm	
1	desky	1,75	2,8
2	hranol		
3	čtvercového průřezu	4,5	
4	koule	5,62	7,50 11,20
	desky	0,5	1,5 2,5
		5,0	10,0 17,0
5	válce	7,5	10,0 20,0
6	desky	0,7	1,25 2,00
7	desky	2,5	5,1
8	hranol	6,35	
9	hranol	10,0	
10	krychle	3,75	

Obr. 8. Porovnání experimentálních výsledků postupu tuhnutí odlitků různých tvarů podle různých autorů. (Podle B. B. Guljajeva.)

tvary vyhovuje parabolická závislost s průměrnou hodnotou konstanty tuhnutí 1,2 cm/min.^{1/2}. Z výsledků na uvedeném diagramu již na první pohled vypadávají především výsledky N. Chvorinova, které odpovídají konstantě tuhnutí o hodnotě $k = 0,69$ cm/min.^{1/2}, t. j. jsou podstatně nižší než podle výsledků ostatních. Při bližším zkoumání vidíme, že křivka *e* pro koule nevyhovuje theoretickému požadavku podle diagr. obr. 6*) v porovnání s křivkou *b* pro deskové tvary. Rovněž tak nevyhovují theoretickému vztahu křivky *d* a *c* pro válcové nebo hranolové tvary v porovnání s křivkou *b*. Je zřejmo, že se zde ukazují rozpory ve výsledcích, jejichž příčinou se musíme podrobněji zabývat.

Již na začátku jsme se zabývali otázkou definic tuhnutí a poukázali na rozdíly v těchto definicích, a to mezi pojetím tuhnutí ve smyslu tvoření se údajně tuhé kůry a skutečným množstvím vykřystalizovaného kovu.

Na diagr. obr. 8 odpovídají koncové body výsledků N. Chvorinova pro válce a desky podmínce parabolického vztahu podle kriteria $V : F$, neboť hodnoty úseček $\frac{\tau}{R_s^2}$ činí u válců asi 0,25 hodnoty pro desky. Rovněž koncové body pro koule odpovídají poměrně dobře podmínkám výše uvedeného kriteria a výsledkům N. Chvorinova, neboť jejich hodnota činí asi 0,1 této hodnoty pro desky. Uvedené koncové body byly stanoveny z měření prodlevy teploty během tuhnutí a udávají tak dobu k úplnému ztuhnutí odlitku ve smyslu úplného přechodu tekuté fáze ve fázi tuhou.

Na diagr. obr. 6 byl již prokázán vztah mezi dobou úplného ztuhnutí a tloušťkovým ekvivalentem, takže nelze o správnosti uvedeného kriteria a výsledků koncových bodů pochybovat.

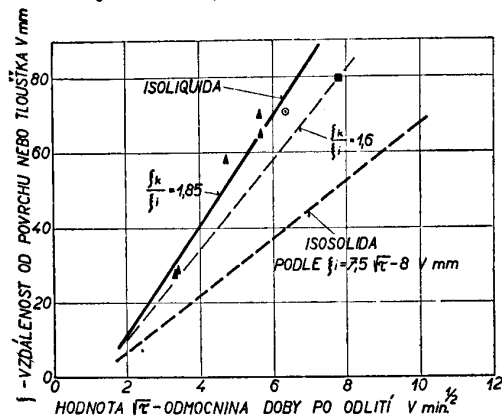
Křivka *a* postupu tuhnutí podle konstanty tuhnutí 0,69 cm/min.^{1/2}, kterou udává Guljajev³⁾ podle údajů Chvorinova, je jedinou křivkou, která je založena na měření rozdělení teploty v průřezu odlitku tuhnoucího v pískové formě.

Ostatní autoři používali totiž výhradně metody vyprázdňování, vyjma u bodů konce tuhnutí, který nelze přímo stanovit tímto způsobem, což je příčinou nesouhlasu. Nelze totiž vypustit veškerý tekutý kov, neboť to, čemu říkáme kůra, obsahuje nejen kov již ztuhlý, nýbrž i taveninu, která se kapilárními silami udržuje v mezosových prostorech dendritů.

Při pokusech o stanovení tloušťky tuhé kůry vypouštěním provedl autor měření teploty po vyprázdňování tekutého kovu z vnitřku odlitku. Při tom bylo zjištěno, že prodleva tuhnutí trvala dále. Doba dalšího trvání prodlevy byla zhruba stejně dlouhá jako doba od odlití do vyprázdňování. To znamená, že kůra po vyprázdňování odlitku obsahovala tak značné množství tekuté fáze, že tuhnutí v samotné kůře pokračovalo i po vypouštění tekutého kovu z vnitřku odlitku. Za předpokladu platnosti parabolického zákona odvádění tepla to znamená, že tavné teplo tekuté fáze obsažené v kůře činilo asi 0,42 tepla, od-

*) Hutnické listy, roč. VI. (1951), č. 12, str. 597.

vedeného před vyprázdněním. S přihlédnutím k teplu přehřátí a předpokládanému podle toho množství skutečně ztuhlého kovu bylo možno zjistit, že poměr celého objemu vrstvy k objemu skutečně vykryštalovaného kovu byl v okamžiku vyprázdnění odlitku asi 1,7 až 1,9, čili že kůra zbylá po vyprázdnění odlitku obsahovala ještě 40 až 47% tekuté fáze. Na diagr. obr. 9 je uvedeno několik hodnot tloušťky kůry zbylé při vyprazdňování odlitků, podstatně větších než jsou odlitky, uvedené v sestavení obr. 8,



Obr. 9. Porovnání hloubky isolidy a isoliquidy u masivních odlitků. (Podle autorových experimentálních výsledků.)

kde se stanovila tloušťka kůry vyprazdňováním. Výsledky pocházejí z forem kombinovaných s jednou stěnou kokilovou, o váze plného odlitku 250 až 400 kg.

Jak z diagr. obr. 9 je patrné, odpovídá poměr hloubek isoliquidy a isolidy hodnotě 1,6 až 1,85. Zhruba ve stejném vzájemném poměru jsou také průměrné hodnoty konstanty tuhnutí podle obr. 8 $k = 1,2 \text{ cm/min.}^{1/2}$ a průměrné hodnoty N. Chvorinova $k = 0,69 \text{ cm/min.}^{1/2}$. Poměr těchto konstant tuhnutí činí 1,74. Ve skutečnosti, jak lze zjistit z dalšího, poměr mezi hloubkou isoliquidy a isolidy nezůstane při různém přehřátí přesně konstantní, ani je-li tvar rovinný a má-li ocel stejné chemické složení. Tento poměr je proměnlivý a závisí mimo na chemickém složení především na teplotě přehřátí oceli a velikosti odlitku. Podrobnější rozbor postupu tuhnutí podle isoliquidy patří podle autorova názoru k otázce krystalisace. Zde stačí konstatování, že zhruba je tento poměr pro tvary rovinné nejméně 1,65. U tvarů válcových a zvláště kulových bude tento poměr ovšem jiný a kromě toho se mění postupem tuhnutí od povrchu ke středu odlitku; postupem tuhnutí ke středu se tento poměr zmenšuje.

S hlediska výše předeslaného lze se dívat i na ostatní neshody diagr. obr. 8. Všimneme si křivky pro koule, označené písmenem e. Koncové body jsou ve shodě s ostatními koncovými body, stanovenými měřením prodlev, jak je zřejmo ještě z diagr. obr. 6. Ostatní body křivky e jsou proti theoretickému průběhu křivky na obr. 6*) posunuty nalevo. Křivka e není správná, a to proto, že jsou spojeny body,

*) Hutnické listy, roč. VI. (1951), čís. 12, str. 597.

které byly stanoveny dvěma různými způsoby a mají proto též odlišný význam. Násobíme-li úsečky, dané jednotlivými body křivky, takovými koeficienty, kterými je převedeme na společné měřítko, pak teprve dostaneme správnou křivku. Pro koncové body bereme hodnotu konstanty tuhnutí $k = 0,69$, pro ostatní body průměrnou hodnotu konstanty tuhnutí $k = 1,00$. Bereme tudíž poměr mezi hloubkou isoliquidy a isolidy průměrně 1,45, t. j. menší než u desek. Tímto způsobem získáme křivku

E na diagr. obr. 10 v souřadnicích $\frac{x}{R_s}$ a $\frac{\sqrt{t}}{R_s} \cdot k$.

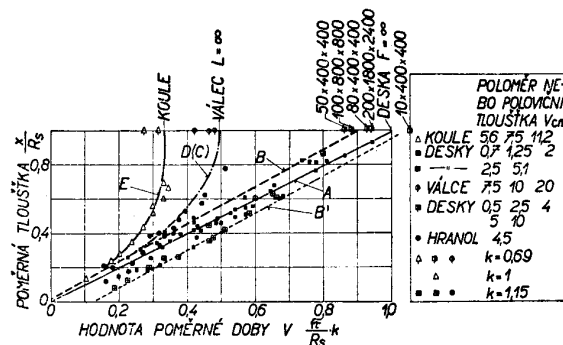
Křivka E odpovídá zcela dobře theoretickému tvaru. Ještě lépe by výsledky odpovídaly theoretickému tvaru, kdybychom mohli jednotlivé body násobiti přesným koeficientem, odpovídajícím poměru radiálních hloubek isoliquidy a isolidy. Pokud známe kvalitativní odchylky, vidíme, že by závislost byla velmi přesná.

Totéž, co bylo řečeno o koulích, platí i pro odlitky hranolovité a válcové. Hranol můžeme v tomto případě přidružit k válcům, neboť u nich se postup tuhnutí neliší podstatně od válců. I u hranolů dostáváme takto na diagr. obr. 10 křivku D (C) společnou pro válce a hranol. Stejně je tomu i u deskových tvarů. Z uvedeného vidíme, že pochybnosti, které vznikly z diagr. obr. 8 o tom, jaké výsledky lze považovati za správné, při bližším zkoumání odpadají. Všechny v sestavení na diagr. obr. 8 uvedené výsledky lze považovati za celkem správné v různém pojetí definice tuhnutí.

Pokud vyvstává otázka správnosti té či oné definice, je ji nutno ponechat zatím za otevřenou. Jako argument pro definici autorovu nutno zvážiti tu skutečnost, že u masivnějších kusů lze zjistiti velmi nepravidelný a hrbolatý povrch kůry po vypouštění, s hlubokými prohlubeninami a často i dutinami, které sahají přes polovinu hloubky. Jak zjištěno pokusy, nastává v kůře vycezoávání tekuté oceli i po vyprázdnění odlitku.

Nelze tudíž ztuhnutí podle isoliquidy pokládati za ukončené ani s hlediska dosazování a tvoření vycizenin. Tuhnutí podle isoliquidy je pouze mezistupněm tuhnutí, který stanovuje hranice dosazování neseškrceným celotekutým průřezem a tak i hranici pro možnost vzniku spojitých vtaženin.

Na diagr. obr. 10 jsou vyneseny též výsledky pro



Obr. 10. Porovnání experimentálních výsledků postupu tuhnutí odlitků různých tvarů podle různých autorů, převedených na jednotnou srovnávací základnu. (Podle autora.)

deskové odlitky. V souřadnicích $\frac{x}{R_s}$ a $k_0 \sqrt{\tau}$ musí parabolická závislost odpovídati přímce. Z rozložení bodů vidíme, že průběh odpovídá parabole, jejíž vrchol neprochází nulovým bodem. Na základě toho lze souditi, že uvedený vztah pro tuhnutí odlitků v písku, vyjádřený parabolou, posunutou úměrně stupni přehřátí a tak ukazující zpoždění začátku tuhnutí, odpovídá empirickým výsledkům. Hodnota posunů skutečných bodů do prava od nulové přímky pro malé hodnoty $\frac{x}{R_s}$, násobená koeficientem 500, má nám dáti přímo přehřátí v °C (koeficient $500 = \frac{W}{c}$).

Na obr. 11 je uveden diagram pro pravděpodobný průběh tuhnutí koulí, válců, hranolů a desek. Pro

desky lze stanovit ze vztahu mezi objemem a hloubkou vrstvy. Pro válcové tvary je hloubka isosolid dána vztahem

$$\frac{x}{r} = 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot k}{R_s} \sqrt{\tau}}$$

Naproti tomu isoliquida předstihuje ideální rovinu tuhnutí a tak kůra, jež se tvoří během tuhnutí a kterou získáme vyprázdněním odlitku během tuhnutí, má větší tloušťku než odpovídá skutečné ztuhlému kovu. Poměr hloubky isoliquida a isosolid činí pro běžné ocele průměrně 1,6 až 1,85. Tento poměr je theoreticky konstantní pouze pro tuhnutí rovinných tvarů. U válcových, kulových a pod. tvarů se tento poměr v průběhu tuhnutí zmenšuje.

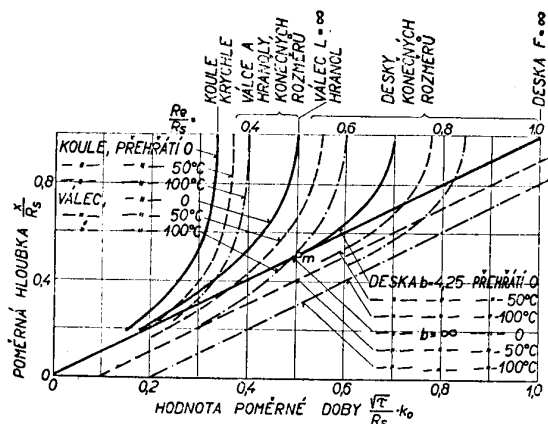
Přehřátí způsobuje vlivem konvekce tekuté oceli u odlitků zpoždění začátku tuhnutí. Tuhnutí začíná teprve po odvedení většího podílu tepla přehřátí, takže přibližně lze vyjádřit průběh tuhnutí rovnicí

$$x = k_0 \cdot \sqrt{\tau} - R_s \cdot \frac{u \cdot c}{W} \quad (9)$$

Guljajev uvádí řešení průběhu tuhnutí s ohledem na konvekci,³⁾ podle něhož skutečný průběh tuhnutí s ohledem na konvekci pro malé hodnoty času by měl tvar $x = \text{konst.} \cdot \tau$. Dosavadní experimentální výsledky poukazují na to, že toto theoretické řešení s experimentálními výsledky nesouhlasí. Zatím uvedená modifikace parabolické rovnice odpovídá poměrně nejlépe průběhu tuhnutí i rychlosti tuhnutí odlitků v pískových formách, a ač je pouze zjednodušeným theoretickým řešením, podává vysvětlení řady zjevů i s hlediska krystalisace.

Připustíme-li, že zlepšení přenosu tepla, způsobené konvekci tekuté oceli, může být považováno v rovnicích za rovnocenné zvýšení hodnotě tepelné vodivosti, a zjistíme-li současně z experimentálních výsledků tuhnutí na kokile, že reální hodnota termomodifusní konstanty tekuté oceli je $b = 1000$ až 1200 proti hodnotě 167 , která platí při vedení tepla bez spolupůsobení konvekce (v klidu), pak můžeme odhadnout, že ocel v pískové formě nebuže tuhnout při přehřátí asi 25°C . Činí-li lící doba odlitků $0,01$ doby tuhnutí, znamená to, že při této lící teplotě ztratí ocel během liti asi 5 až 8% tepla. Aby teplota za těchto podmínek neklesla na mez tuhnutí, potřebuje ocel přehřátí asi 32° . Aby se při plnění formy oceli netvořila tuhá fáze, je tudíž zapotřebí průměrné přehřátí o 65° ; to se ovšem týká pouze svisle a se shora plněných odlitků. U vodorovně litých odlitků nastane vždy přechodné tuhnutí. Z uvedeného současně vyplývá, že stanovení průběhu tuhnutí oceli ve formě během velmi krátkých dob styku nelze bezpečně provést běžným způsobem, t. j. metodou odlévání a vyprazdňování odlitků, vzhledem k době, potřebné k naplnění i vyprázdňování odlitku, jejíž vliv nelze přesně zhodnotit, a též vzhledem k turbulenci oceli při vyprazdňování i při liti.

(Pokračování.)



Obr. 11. Diagram postupu tuhnutí odlitků různých geometrických tvarů při různém přehřátí oceli. (Podle autora.)

tuhnutí oceli při přehřátí $u = 0$ platí pro desky přímka vycházející z nulového bodu. Tuhnutí probíhá podle této přímky tak dlouho, dokud se neseťká s vlivem tuhnutí od krajů. Vlivem okrajů nastává odchylka od přímky a konec tuhnutí nastane v bodě, odpovídajícím hodnotě $\frac{R_e}{R_s}$. Totéž platí i pro průběh tuhnutí válcových tvarů. U kulových tvarů nemůže být poměr $\frac{R_e}{R_s}$ theoreticky menší než $0,33$, použijeme-li nálitku. Bez nálitku však, následkem smrštění, je poměr menší o hodnotu příslušnou smrštění, a to pro nepřehřátou ocel asi $0,31$. Vlivem přehřátí nastane posun přímky nebo křivky o hodnotu rovnající se hodnotě $\frac{uc}{W} \cdot \frac{R_e}{R_s}$. U deskových odlitků se tato hodnota rovná $0,002 u$, u válcových odlitků při stejném přehřátí je to polovina uvedených hodnoty a u kulových tvarů pouze třetina.

Na základě provedeného rozboru lze se domnívat, že ocelové odlitky v pískových formách tuhnou v soulase s parabolickým pravidlem pokud se týče časového postupu tvoření se tuhé fáze, a to u všech tvarů odlitků.

Skutečný průběh isosolid čili ideálních ploch tuhnutí pro odlitky jiných tvarů než plošné rozměry

Studium problému vodíku v oceli.

M. Šicha, Vítkovice.

669.14:669.778

(Přehled dosavadních teorií o změnách vodíku v tekuté oceli a metodika jeho vzorkování a určování. Výsledky praktického studia problému vodíku a na jejich podkladě vypracovaná nová teorie o rovnováze vodíku mezi struskou a tekutou ocelí. Statistické ohodnocení vlivu vsázky, vlhkých přísad, povětrnosti a jiných výrobních činitelů na obsah vodíku v oceli.)

Úvod

Důležitým problémem vodíku v oceli se musí zabývat každý závod, jehož snahou je vyrábět dobrou ocel. Četná pojednání, publikovaná v naší i v zahraniční odborné literatuře, svědčí o nevšední pozornosti, kterou ocelářští odborníci věnují problému vodíku v oceli; důvodem k tomu jsou četné vady, způsobované vodíkem zejména u jakostních výrobků z oceli, a s tím spojené hospodářské ztráty jejich výrobců.

Nejobávanější vada v oceli, způsobovaná vodíkem, jsou tak zvané vložky. Jsou to vnitřní trhlinky, vyskytující se nejvíce uprostřed průřezu předvalků, vývalků i výkovků, jejichž hlavní příčinou je vodík, vybavující se náhle — při nevhodném způsobu ochlazování — z přesyceného tuhého roztoku při přechodu fázové modifikace γ v α . Jelikož veškerý uvolněný atomární vodík nemůže ihned uniknout na povrch, vylučuje se v mikroskopických pórech materiálu ve formě molekulárního vodíku, čímž vznikají v oceli vysoké tlaky, které mohou překročit pevnost oceli a dávají tak podmínky ke vzniku vnitřních trhlinek, vložek. Tyto podmínky jsou zvláště příznivé tehdy, proběhl-li přechod γ v α za nižší teploty, kdy možnost difuze vodíku ocelí je nepatrná.

V odlitých ingotech se zpravidla vložky nevyskytují, jelikož litá ocel obsahuje značné množství mikroskopických pórů, takže tlaky, vzniklé nahromaděním vodíku ve velkém počtu dutinek, nedosahují kritické výše, způsobující vznik trhlinek. Naproti tomu tvářená ocel je za stejných podmínek mnohem citlivější na vznik vložek, jelikož většina zmíněných pórů je tvářením za tepla odstraněna a vodík se tudíž hromadí na menším počtu míst, kde vznikají tlaky nepoměrně vyšší, čímž jsou dány příznivější podmínky pro vznik trhlinek. Proto také přítomnost vložek bývá často zjištěna až po nákladném zpracování výrobků, což jenom zvětšuje vzniklé hospodářské ztráty.

Kromě vložek působí vyšší obsah vodíku v tekuté oceli také její růst za tuhnutí, což má za následek bublinatost odlitků, jakož i stínové vycezeniny (zvláště na velkých ingotech) a trhliny za tepla. Jelikož se vodík někdy za tuhnutí vylučuje na hranici primárních zrn, může být příčinou vzniku intrakrystalických trhlin, které se projevují v materiálu t. zv. rybím lomem. Vyšší obsah vodíku v tuhé oceli bývá dále příčinou zhoršení mechanických vlastností, jako snížení plastičnosti, pevnosti, tažnosti a rázové houževnatosti, při současném zvýšení meze pružnosti a meze průtažnosti.

Konečně bývá vodík příčinou bublinatosti plechů, zvláště mořených, a jiných podobných vad.

Opatření proti nepříznivým účinkům vodíku jsou v zásadě dvojího druhu a sledují:

1. Výrobu oceli s pokud možno nízkým obsahem vodíku,

2. studium podmínek snížení nebezpečí vodíkových vad — zejména vložek — vhodným tepelným zpracováním a řízeným ochlazováním po tváření za tepla.*)

V této práci, jejíž experimentální část byla provedena v roce 1949, je studován zvláště první směr, t. j. podmínky výroby oceli s nízkým obsahem vodíku.

Methody pro vzorkování a určování obsahu vodíku v tekuté oceli.

Nejdůležitější podmínkou úspěšného studia vodíku v tekuté oceli je volba správné metody jeho vzorkování a určování. Podle dosavadních názorů je vodík v oceli obsažený dvojího druhu:

1. vodík chemicky vázaný,
2. vodík atomární (difusní).

Vodík chemicky vázaný je do jisté míry oceli neškodný a lze ho určit společně se zbylým vodíkem atomárním buď po natavení vzorku oceli s cinem při 1150 °C²⁾ nebo při určování celkového obsahu plynů extrakcí ve vakuu za teploty 1650 °C. Přesnost určení vodíku podle poslední jmenovaného způsobu závisí na množství vodíku v prázdných zkouškách po odplynění přístroje. Způsob chemické vazby vázaného vodíku nebyl zatím prakticky zjištěn. Poněvadž při běžném určování celkového obsahu plynů v železe nebo v oceli vakuovou extrakcí za teploty 1650 °C zjišťujeme většinou jeho souvislost s obsahem kyslíku, lze předpokládat, že tento vodík tvoří s kyslíkem vodní molekuly, po případě i s oxydickými vměstky hydráty. Tento názor podporují také úvahy o tepelné disociaci, o kterých bude pojednáno později.

V některých případech je tato závislost velmi nápadná, jak o tom svědčí vybrané rozbory různých druhů želez a ocelí, uvedené v tab. I.

Poměr atomů kyslíku k vodíku odpovídá u první poloviny uvažovaných případů poměru H_2O a u druhé poloviny poměru OH .

Vzájemná souvislost obsahu vázaného vodíku a kyslíku byla nověji znovu potvrzena při studiu plynů ve svarech²²⁾, kde u svarů, provedených elektrodami s basickým opláštěním, byl zjištěn nejvyšší obsah kyslíku i vodíku, zatím co u elektrod s oxydačním opláštěním byl nalezen nejvyšší obsah kyslíku i vodíku.

Za původce veškerých uvedených vad materiálu je považován atomární vodík. Poněvadž tento vodík

*) Výstižný přehled současného stavu bádání na obou výše uvedených pracovních úsecích uveřejnil v „Hutnických listech“ Ing. Dr. Kinský v článku „Vložky v ocelích“.¹⁾

Tabulka I. Srovnání celkového obsahu kyslíku a vodíku v železe a v oceli.

Materiál	% kyslíku	% vodíku	Atomový poměr O/H
surové železo	0,001	0,0003	0,2
surové železo	0,002	0,0004	0,3
surové železo	0,003	0,0003	0,6
surové železo	0,004	0,0004	0,6
ocel	0,007	0,0008	0,6
ocel	0,009	0,0009	0,6
ocel	0,010	0,0012	0,5
ocel	0,016	0,0015	0,7
ocel	0,021	0,0017	0,8
ocel	0,026	0,0017	0,9
humalit	0,041	0,0031	0,8
humalit	0,086	0,0044	1,2
surové železo	0,118	0,0055	1,3
měkké železo	0,151	0,0077	1,2

je schopný difundovat ocelí i za normální teploty, bývá nazýván také vodíkem difusním.

Vzorkování a určování atomárního vodíku je podmiňováno jeho rozpustností v oceli a jeho difusní schopností.

V tekuté oceli je atomární vodík značně rozpustný. Technicky čisté železo může za teploty 1600 °C rozpustit 29 cm³ H₂/100 g. Při ochlazování se jeho rozpustnost stále snižuje, až za normální teploty (20 °C) dosahuje hodnoty 0,9 cm³/100 g. Vodík, nacházející se při ochlazování oceli v přesyceném roztoku, snaží se z ní difusí uniknout. Difusní schopnost vodíku závisí však značně na teplotě a fázovém stavu oceli. Za stejné teploty je difusní rychlost vodíku v železe γ pomalejší než v železe α. Důležité pro určování difusního vodíku je, že jeho difuze probíhá v nepatrné míře i v uskladněné oceli za normální teploty.

Se zřetelem k výše zmíněným poznatkům bylo pro zjišťování obsahu atomárního vodíku navrženo a vyzkoušeno několik způsobů vzorkování tekuté oceli, z nichž nejdůležitější jsou dále uvedeny.

Hare, Peterson, Soler³⁾ nassávali tekutou ocel do ocelové trubice (φ 15 až 20 mm, délka 2100 mm), spojené na boku s vakuovou nádrží, na níž byl připojen ocelový kohout pro spojení s vývěvou, tlakoměrem a přístrojem pro rozbor plynů. Jakmile ocel u konce trubice ztuhla, byly z nádrže odčerpány uvolněné plyny a analysovány. Váhové množství zkoušené oceli bylo zjištěno vážením přístroje před pokusem a po něm.

Podobný způsob vzorkování tekuté oceli navrhli Hatfield a Newell⁴⁾. Zmínění autoři použili rovněž ocelové trubice menších rozměrů (φ 12 mm, délka 760 mm), uzavřené na spodním konci připájenou měděnou destičkou a na vrchním konci gumovou zátkou. Touto zátkou prochází skleněná trubice tvaru T, jejíž jeden, volný konec je uzavřen gumovým balonkem a druhý má přípoj na vývěvu. Trubice je naplněna dusíkem a „mrtvý prostor“ uvnitř je zmenšován pohyblivým ocelovým válcem. Trubice byla ponořena do tekutého kovu a plyny, unikající z chladnoucí oceli, byly uvnitř zachycovány a později analysovány.

Herasymenko a Dombrowski⁵⁾ odlévali ukladněnou tekutou ocel do vodou chlazené ocelové ná-

doby trubkovitého tvaru, jejíž otevřený konec má zábrus pro nasazení uzavírací hlavy. Z této hlavy ústí uzavíratelná trubice se zábrusem pro přípoj na vakuově extrakční přístroj. Při chemickém určování obsahu vodíku zapojili nejprve celou nádobu na vakuově extrakční přístroj a určili obsah vodíku v její plyné atmosféře. Poté vyjmuli tuhý vzorek oceli, vložili jej do křemenné trubice a určili jeho obsah vodíku vakuovou extrakcí za teploty 900° až 950 °C. V podstatě stejného způsobu vzorkování tekuté oceli pro určení obsahu vodíku použili při své práci Speight a Cook.⁶⁾

Geller a Tak-Ho-Sun⁷⁾ navrhli pro vzorkování tekuté oceli přístroj, jehož hlavní částí je skleněný sběrač plynů, opatřený zkráceným rtuťovým tlakoměrem. Sběrač plynů je spojen trojcestným kohoutem jednak s přípojem na vakuově extrakční přístroj, jednak s pomocí spojovací vakuové hadice s křemennou pipetou pro nassátí tekutého kovu. Při vzorkování se křemenná pipeta ponoří do tekutého kovu, kohouty se spojí se vzduchoprázdným skleněným sběračem a takto vytvořeným vakuem se tekutá ocel nassaje do pipety a uvolněné plyny se odsají současně do sběrače. Naplněný sběrač se přenesse do laboratoře, kde jsou napřed extrahovány a určeny plyny ve sběrači a poté je také určen obsah vodíku ve vzorku z křemenné pipety. Na podobném principu jsou také vybudovány přístroje pro určování plynů v tekuté oceli, používané v Rusku a popisované Bragou⁸⁾.

Bennek a Klotzbach²⁾ odlévali vzorky tekuté oceli do měděné kokily a odlité válečky o φ 10 mm, délky 30 mm, vkládali ihned po ztuhnutí do skleněné nádoby se zabroušeným víčkem, ze které ihned odčerpali vzduch. Při určování vodíku napřed vyextrahovali a určili obsah plynů v nádobce a poté extrahovali kovový vzorek.

Wells a Barraclough⁹⁾ popisují 2 metody, podle kterých se vzorky tekuté oceli odlévají do vodou chlazených kokilek^{*)}. Odlité válečky se po očištění co nejdříve extrahují ve vakuově extrakčním přístroji.

Podobnou metodu zkoušeli také Speight a Cook,⁶⁾ kteří do vodou chlazené kokilky odlévali vzorek ve tvaru tužky a v době mezi vzorkováním a vakuovou extrakcí ukládali vzorek do nádoby naplněné rtuť. Samovolně vyloučené plyny byly nad rtuť zachyceny a analysovány. Poté byl vzorek ze rtuť vyjmut a vakuovou extrakcí určen jeho obsah plynů.

Nověji Wentrup, Fucke a Reif¹⁰⁾ nassávali vzorky tekuté oceli ústy do křemenné vzorkovací trubice, prodloužené v kapiláru. Tato byla připojena hadicí na ocelovou trubici, s krátkou nassávací hadičkou. Autoři zjistili, že vzorkovaná tekutá ocel nesmí být ukladněna více než 0,02 % Al, jinak jsou zjištěné hodnoty vodíku příliš nízké. Po nassátí vzorku tekuté oceli do křemenné trubice se tato trubice ihned v místě kapilárního zúžení odlomí a vloží ihned do nádoby se rtuť, kde se nechá vychladnout. Při chladnutí se plyny vyloučené nad rtuť zachycují a samostatně analysojí. Po ochla-

*) „Water Chilled Mould Method“ a „Cast Iron Chill Mould Method“.

zení se vzorek ze rtuti vyjme a vloží do nádoby se zábrusem, ze které se ihned odčerpá vzduch; tam zůstává vzorek až do provedení vakuové extrakce. Před tím se určí plyny, vyloučené do prostoru uvnitř nádoby. Součet množství vodíku, zjištěného nad rtutí, v nádobce a ve vzorku tvoří celkový obsah vodíku ve zkoušené oceli. Výsledky, zjištěné citovanými autory, vykazují při srovnání s ostatními metodami vyšší průměr; to je zřejmě způsobeno tím, že ve vzorcích byl určován vodík celkový za teploty 1150 °C po natavení s cínem. Většina ostatních autorů určovala pouze difusní vodík, a to extrakcí za nižších teplot.

Wells a Barraclough⁹⁾ zkoušeli také upravenou „tužkovou metodu“ pro určování vodíku v tekuté oceli. Při tom odlévali vrubované tyčinky o $\phi \frac{1}{2}$ " (12,7 mm), rozdělené vruby na 6 částí o délce rovněž $\frac{1}{2}$ " (12,7 mm). Tato úprava umožňuje snadné rozdělení vzorku na jednotlivé části a jejich samostatný rozbor.

Uvedení autoři popsali v téže práci rovněž nový způsob uskladnění vzorků před vakuové extrakčním určením vodíku. Podle této metody se vzorky ukládají do tuhého CO₂, kde za teploty -78 °C je difuze vodíku oceli prakticky potlačena. K ověření této metody vkládali na určitou dobu do tuhého CO₂ vzorky, nasycené v proudu vodíku za teploty 1100 °C. Výsledky tohoto pokusu ukázaly, že difuze vodíku ve vzorcích, uskladněných v tuhém CO₂, je tak nepatrná, že ani po několika dnech uskladnění nenastávají podstatné změny v jeho obsahu. Naproti tomu vzorky, uskladněné za normální teploty nebo zahříváné na 100 °C, ztratily v krátké době značnou část obsaženého vodíku.

Po studiu literatury, pojednávající o metodách pro vzorkování tekuté oceli k určení obsahu atomárního vodíku, vyhodnotil jsem a upravil metodu, navrženou Wellsem a Barracloughem²²⁾. Popis této upravené metody a jejího vyhodnocení je uveřejněn v Hutnických listech¹⁴⁾. Této upravené metody vzorkování tekuté oceli bylo použito k dále popsaným studijním pracím.

Metody určování obsahu atomárního vodíku v oceli.

Pro určování obsahu atomárního vodíku v oceli bylo navrženo několik metod. V principu jsou to vesměs metody extrakční za nízkých teplot.

Gerke a Solotareva¹¹⁾ zahřívají vzorek oceli na 800 až 1000 °C v proudu kyslíku a vodní páry vzniklé oxidací vodíku určovali v trubici s P₂O₅.

Portevin a spol.¹²⁾ určovali vodík ze vzorku oceli umístěného na katodě iontové trubice, při napětí 5.10³ až 14.10⁴ V a proudu 5 mA. Veškeré absorbované a lehce difundující plyny se vylučovaly bez znatelného zahřátí vzorku. Pro urychlení difuze byl vzorek — po odčerpání vyloučených plynů — krátce zahřát na 500 °C a po ochlazení znovu podroben iontovému bombardování.

Výše uvedené metody však nedoznaly většího rozšíření. Častěji je vodík určován tím způsobem, že vzorek je delší čas uložen za normální teploty pod rtutí a unikající plyny jsou nad rtutí zachycovány a pak analysovány. Tímto způsobem však nelze určit atomární vodík kvantitativně.

Nyní je obsah atomárního vodíku v oceli určen téměř výhradně extrakcí ve vakuu za různých teplot. Určení vodíku se provádí takto:

Vzorek oceli se zahřívá v křemenné trubici ve vysokém vakuu, uvolněné plyny jsou odčerpávány jednou nebo několika rtuťovými difusními vývěvami a posléze shromažďovány buď proudovou nebo Töplerovou rtuťovou vývěvou do sběrací nádoby; odtud se shromažďované plyny odebírají k chemickému rozboru.

Chemický rozbor plynů se provádí prakticky dvěma způsoby: 1. Methodou objemovou, t. j. měřením objemu plynů za normálního a stálého tlaku. 2. Měřením tlaku plynů při stálém objemu.

Posledně jmenovaný způsob je rozšířen zvláště v Americe¹³⁾.

Výzkum VŽKG, n. p., používá vakuové extrakčního přístroje, sestaveného autorem tohoto článku. Bližší popis přístroje je uveden v Hutnických listech¹⁴⁾.

Jak bylo již dříve uvedeno, provádí se vakuová extrakce atomárního vodíku za různých teplot. Náznaky na výši této teploty nejsou dosud pevně ustáleny.

Klinger¹¹⁾ prováděl extrakci atomárního vodíku při 400 °C a celkového při 1100 °C, Wells a Barraclough⁹⁾ uvádějí extrakční teplotu 600 °C, Dubovoj a Romanov¹⁶⁾ 650 až 700 °C, Cook⁸⁾ 750 °C, Vernon¹⁷⁾ 800 °C, Herasymenko⁵⁾ 900 až 950 °C.

Při výzkumu, uvedeném v další části této zprávy, používal jsem extrakční teploty 850 °C, kterou se dosahovalo maximálního množství vylučovaného vodíku za daných podmínek. Když jsem později uvážil, že za vyšší teploty může nastat částečný rozklad předpokládaných vodních molekul nebo hydrátů v oceli, snížil jsem extrakční teplotu na 600 °C, s kterou se až dosud pracuje.

Někteří autoři^{5, 8)} zařadili mezi extrakční trubici a vakuový systém přístroje ještě jednu trubici, naplněnou manganem nebo nízkouhlíkatým FeMn, kterou zahřívají na 700 až 750 °C. Tato trubice jim slouží k rozkladu vodních par, obsažených ve vylučovaných plynech; jejich přítomnost odůvodňují zmínění autoři jako výsledek sloučení atomárního vodíku s oxydickými vměstky. Výše uvedeně zařízení jsem na vlastním přístroji neinstaloval, jelikož jsem se zajímal v této práci především o obsah vodíku atomárního a nikoli vázaného.

Přehled nejdůležitějších teorií o původu změn vodíku při výrobě oceli.

Železo může přijmouti vodík v různých údobích výroby. Za nejdůležitější zdroje vodíku při výrobě oceli se pokládají: rezavá vsázka do pecí, vlhké kovové i nekovové přísady, vodík obsažený v kovových přísadách, vlhká pecní atmosféra a u pecí S. M. také vodík, obsažený v generátorových plynech, a vlhký vzduch, dmýchaný do pecí při jejich vytápění.

Tekutá ocel rozpouští pouze vodík atomární, pro jehož vznik jsou dány v ocelářských pecích příznivé podmínky. Za vysoké teploty nastává totiž chemická reakce mezi vodními parami a tekutou ocelí.

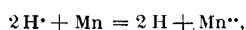
podle rovnice $\text{H}_2\text{O} + \text{Fe} = \text{FeO} + 2\text{H}$. Vzniklý atomární vodík ve stavu zroduse v oceli ihned rozpouští. Konečně může nastat za vysoké teploty disociace přítomných vodních par až na vodík atomární.

Snahou každého oceláře je snížit obsah vodíku při zkujňování na minimum. Již mnoho vědeckých pracovníků se snažilo zjistit zákony, podle kterých dochází ke změnám obsahu vodíku při zkujňování, a na základě svých poznatků tvořili pak různé teorie.

Jednu z prvních teorií toho druhu vyslovil Schenck,¹⁸⁾ který dovozoval, že jediným prostředkem ke snížení obsahu vodíku v oceli je intenzivní a dlouhý var. Účinek varu je jednak chemický, jednak mechanický. Jakmile se v tekutém kovu tvoří početné bubliny CO , je dána vodíku možnost vniknouti poměrně krátkou cestou do těchto bublin, jelikož počáteční parciální tlak vodíku v bublinách je rovný nule.

S touto teorií však nesouhlasili jiní badatelé, kteří zjistili, že obsah vodíku v tekuté oceli nezávisí na intenzitě varu a že se zde uplatňují vlivy rázu fysikálně chemického.

Tak Herasymenko a Dombrowski¹⁹⁾ sledovali průběh taveb v pecích S. M. a pozorovali jistou shodu mezi křivkami, znázorňujícími změny v obsahu vodíku a manganu. Z tohoto úkazu usoudili, že na obsah vodíku v tekuté oceli mají vliv oxydačně redukční pochody, probíhající mezi struskou a lázní. Tento výklad předpokládá, že struska musí obsahovat určité množství vody. Uplatní-li se při výrobě oceli podmínky oxydační, pak podle této teorie má nastati také oxydace vodíku v tekuté oceli, jeho vyloučení do strusky a tím snížení jeho obsahu v oceli. Naproti tomu za redukčních podmínek má nastati také redukce vodních molekul ve strusce a zvýšení obsahu vodíku v oceli. Na základě analyticky zjištěných výsledků pak vypočítávají konstantu rovnovážné reakce z iontové rovnice.



vyznačující redukci H_2O ve strusce manganem z ocelové lázně při vzniku atomárního vodíku a MnO . Z výše uvedené rovnice je pak odvozen rovnovážný vztah mezi manganem a vodíkem, vyjádřený rovnicí

$$K_{\text{H}}^{\text{Mn}} = \frac{[\text{H}]}{(\text{H})} \sqrt{\frac{[\text{MnO}]}{[\text{Mn}]}}.$$

Po dosazení experimentálně zjištěných hodnot vodíku a manganu v kovu, jakož i vázaného vodíku a MnO ve strusce do výše uvedené rovnice je pak vypočtena hodnota rovnovážné konstanty

$$K_{\text{H}}^{\text{Mn}} = 3,97 - 0,0164 (t - 1550).$$

K podobným závěrům dospěl také Kobayashi,¹⁹⁾ který uvádí, že obsah vodíku v tekuté oceli S. M. je úměrný parciálnímu tlaku $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$ v plynu strusky a obráceně úměrný obsahu FeO v tekuté oceli. Tento autor dovozuje, že proto musí obsah vodíku růst při klidnějším varu lázně a při klesajícím obsahu kyslíku v tekuté oceli. Je-li tekutá ocel delší dobu ukládána, pak se obsah vodíku v lázni podstatně zvyšuje. Poněkud složitější teorií o změnách vodíku

při zkujňování v zásaditých pecích vyslovili ruští badatelé Valarovič, Korčemkin, Esin a Javojcký, kteří uvádějí (podle citátu v Hutnických listech¹⁾) toto:

1. Redukovaná lázeň pohlcuje vodík snáze než lázeň oxydovaná.

2. Neobsahuje-li struska lehko oxydovatelné kovy (Fe , Mn , Cr a jiné), nebo obsahuje-li je jen v nepatrném množství, nemůže vodík ze strusky přecházet do ocelové lázně; zůstane ve strusce. Tím se vysvětluje pomalé zvyšování obsahu vodíku v kovu pod bílými nebo karbidickými struskami, ve kterých nejsou obsaženy broky železa. Samozřejmě musí být tyto strusky dostatečně řídké.

3. Kov nelze izolovat od pecní atmosféry obyčejnými struskami, obsahujícími kyslíčníky těžkých kovů.

Redukce těchto kyslíčků umožňuje jejich další oxydaci vodní parou a tím rozpouštění vodíku ve strusce a jeho ekvivalentní přechod v kov podle příslušného rozdělovacího zákona. O tomto rozdělení říkají autoři asi toto:

1. Čím vyšší je teplota, tím větší je podíl vodíku v kovu. V rozmezí teplot 1400 až 1500 °C je tento pokles velmi ostrý, rychlý, nad 1500 °C již velmi mírný.

2. U kyselých taveb je rozdělovací koeficient mnohem nižší než u taveb basicích. Tento rozdíl se zmenšuje se stoupající teplotou.

3. Basicita strusky působí podobně na rozdělovací koeficient jako teplota. Čím větší je basicita strusky, tím více H přechází do kovu a tím méně ho zůstává ve strusce.

Jiní badatelé vyjadřují vztah mezi vodíkem a kyslíkem v tekuté oceli disociační rovnicí:

$$\text{H} + \text{O} = \text{H}_2\text{O}, \text{ kde } K = \frac{p_{\text{H}_2\text{O}}}{p_{\text{H}_2} \cdot \% \text{O}}.$$

Podtržený O označuje kyslík, rozpuštěný v tekuté oceli. O působení tohoto rozpuštěného kyslíku bylo zjištěno, že je přímo úměrné jeho koncentraci a že se rovná jeho obsahu ve váhových %.

Z naznačené rovnice vyplývá, že zvýšením koncentrace rozpuštěného kyslíku v tekuté oceli musí se snížit tlak rozpuštěného vodíku nebo naopak, protože rovnováha mezi oběma prvky je za daných podmínek konstantní.

Konstanta K byla již několikrát experimentálně zjišťována. Mezi posledními pracemi v tomto oboru lze uvést Dastura a Chipmana²⁰⁾, kteří vyjadřují hodnotu konstanty K vztahem:

$$\log K = 7050/T - 3,17.$$

Podobně v Symposium on Metalurgy of Steel Welding je vyjádřena hodnota konstanty K vztahem:

$$\log K = 10200/T + 5,50.$$

Na podkladě uvedených teorií jsou pro výrobu oceli s nízkým obsahem všeobecně doporučována tato opatření:

1. Vsázka má být volena z nerezavého odpadu a z nerezavých surovin, přisazené vápno má být suché.

2. Natavovací perioda má být co nejkratší.

3. Veškeré nekovové přísady během zkujňování mají být suché a mimo to mají být kovové přísady zbaveny vodíku.

4. Oduhličovací rychlost má dosáhnouti minimální rychlosti 0,50 % C/hod. pro zásaditý proces a 0,30 % C/hod. pro kyselý proces¹⁰).

5. Redukční perioda má být co nejkratší.

6. Žlábek, pánev a lící zařízení mají být suché.

7. Ingoty mají chladnout v kokilách.

Mimoto doporučuje Kinský¹⁾ dva způsoby výroby oceli, málo náchylné k tvoření vloček:

a) Ocel se zkujňuje oxydačním procesem v zásadité peci S. M.; poté se přelévá do kyselé pece, kde se provádí její redukce za použití předsušených nebo roztavených kovových i nekovových přísad.

b) Ocel se zkujňuje oxydačním procesem v basické obloukové peci; poté se přelévá do kyselé nebo lépe do zásadité indukční pece k rafinaci za použití všech kovových i nekovových přísad ve stavu sušeném nebo roztaveném.

Dodržení těchto předpisů při provozní výrobě oceli je téměř neuskutečnitelné. Podobně také doporučovaná přísada nejméně 0,02 % hliníku¹⁰⁾ za účelem snížení obsahu vodíku je z důvodů technologických často nežádoucí.

Pracovní postup při vlastním experimentálním studiu problému vodíku v oceli.

Experimentální studium tohoto problému se provádělo při provozní výrobě ocelí, většinou náchylných k vločkám, a mělo za úkol ověření dosud platných teorií, po případě zaznamenání dalších poznatků.

V průběhu zkujňování oceli v zásaditých pecích S. M. a v elektrických obloukových pecích byly odebrány tyto vzorky:

1. Vzorky oceli pro určení obsahu atomárního vodíku vpředu uvedenou metodou.

2. Vzorky oceli pro nefelometrické určení kyslíku v tekuté oceli²¹⁾. Těchto vzorků dokonale uklidněných hliníkem bylo současně použito k určení běžných prvků, jako C, Mn, P, S.

3. Vzorky strusek; tyto vzorky byly odebrány současně se vzorky, uvedenými pod čísly 1 a 2.

4. Vzorky přísad, ve kterých byl určený jednak obsah vodíku (kovy a kovové slitiny), jednak vlhkost (vápno, ruda a pod.). Později byla také určována hydrátová voda ve vápně žíháním na 500 °C. Obsah hydrátové vody v bauxitu byl zjišťován dvouhodinovým žíháním za teploty 1200 °C.

5. U většiny tavebních vzorků byl určený také celkový obsah plynů extrakcí ve vakuu za teploty 1650 °C.

6. Při kontrolách taveb v zásaditých pecích S. M. byl zaznamenán obsah vodíku a vodíkových sloučenin v průměrném vzorku generátorového plynu.

Později byly vyžádány od Státního meteorologického ústavu v Praze údaje o tlaku vodních par ve vzduchu a celkovém rázu počasí v době, kdy výzkum byl prováděn. Bylo vyžádáno služební hlášení níže uvedených meteorologických stanic;

- Ostrava — státní letiště,
- Ostrava — Zábřeh, hospodářská škola,
- Ostrava — Vítkovice, městský hřbitov.

Tyto meteorologické pozorovací stanice jsou rozloženy v okruhu asi 2 km od místa provádění výzkumu. Tam, kde se údaje těchto stanic neshodovaly, byly zaznamenány střední hodnoty.

Veškeré chemické rozbory pro tuto studijní práci byly prováděny dvojmo. Nebylo-li dosaženo souhlasného výsledku, byl proveden ještě rozbor třetí.

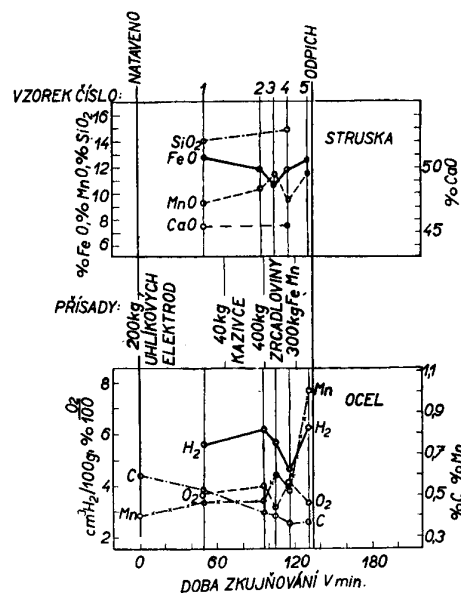
Výzkum byl proveden na 34 tavných, provozně vyrobených v martinských a elektrických obloukových pecích.

Výsledky experimentálního studia problému vodíku v oceli.

Praktické poznatky.

V průběhu experimentálních prací byly učiněny tyto poznatky:

1. Stále zřetelněji bylo seznáváno, že změny obsahu vodíku v oceli nezávisí důsledně na oxydačně redukčních stavech mezi struskou a lázní, nýbrž že



Obr. 1. Průběh zkujňování tavby čís. 9. Pec SM A. Materiál „ocel C“.

mohou být na oxydaci nebo redukcí nezávislé. Ve větším počtu zkoumaných případů nelze zaznamenat přímou závislost obsahu vodíku v oceli na obsahu Mn a reciprokou závislost vodíku v oceli na obsahu MnO ve strusce, ačkoli obsah MnO ve strusce se u většiny zkoušených taveb S. M. pohyboval mezi 10 až 15 %, t. j. v rozmezí, kde tato závislost by měla být podle Herasymenka nejzřetelnější. Vyskytly se i takové případy v pecích S. M., že byl zaznamenán značný pokles vodíku i po přísazení zrcadloviny do tekuté oceli v průběhu jejího zkujňování (obr. 1). Ve třech případech bylo zaznamenáno snížení obsahu vodíku i po přísadě ferromanganu před odpichem z pece. Dokonce i v redukční periodě elektrických pecí bylo zjištěno současné snižování obsahu vodíku i kyslíku (obr. 2).

2. Sledováním křivek, znázorňujících změny v obsahu vodíku a kyslíku v tekuté oceli, byla zvláště u pecí S. M. zaznamenána někdy až překvapující souběžnost obou křivek (obr. 3). Jedině u elektric-

Tabulka II. Rozbor vzorků, současně odebraných z postranních dvířek pece.

Čas	Vzorek čís.	% C	% Mn	% P	% S	% O	H ₂		Přísada, poznámka
							%	cm ³ /100 g	
12 ³¹	1	1,12	0,48	0,026	0,029	0,021	0,00036	4,0	
12 ³	2	0,99	0,46	0,017	0,026	0,028	0,00035	3,9	↓ směr plamene
12 ³³	3	1,11	0,50	0,025	0,024	0,025	0,00033	3,7	↓ struska hustá
13 ²	4*)	0,83	0,42	0,011	0,026	0,030	0,00039	4,4	↓ směr plamene
13 ³	5*)	0,70	0,38	0,011	0,023	0,029	0,00040	4,5	↓ struska lepší
14 ⁰⁰	6	0,65	0,35	0,010	0,021	0,030	0,00035	3,9	↓ směr plamene
14 ⁰¹	7	0,73	0,43	0,011	0,025	0,024	0,00039	4,4	↓ struska řídká
14 ³⁰	8	0,46	0,39	0,015	0,019	0,033	0,00039	4,4	Vzorek před odpichem
15 ⁰⁰	9	0,50	0,66	0,023	0,019	0,009	0,00047	5,3	Vzorek z pánve

*) Vzorky byly odebrány bezprostředně po změně směru plamene. Proto zde nebylo ještě dosaženo rovnováhy (viz C a Mn).

pod 4 cm³/100 g oceli a před odpichem nepřevýšil 5 cm³/100 g oceli. Toto zjištění potvrzují učiněná pozorování o vlivu disociace strusky na obsah vodíku v tekuté oceli.

Jak bylo uvedeno, jeví vodík pod viskózními struskami v pecích S. M. stoupající tendenci; proto byly provedeny pokusy za účelem zjištění příčiny obohacení lázně vodíkem. Protože nejpravděpodobnějším zdrojem vodíku je spalovaná směs generátorového plynu a vzduchu, byly z pece S. M. odebrány vzorky z obou postranních dvířek, a to v místě, kde plamen naráží na tekutou lázeň, a současně na straně protilehlé, v místě odvodu kouřových plynů. Pokusy byly provedeny u tří taveb, z nichž jedna je uvedena v tab. II, a to jednak v době, kdy struska byla ještě viskózní, jednak po jejím ztekucení. Pod viskózní struskou byl u všech tří pozorovaných případů zjištěn v místě dopadu plamene vyšší obsah vodíku než u protilehlého místa (tab. II., vzorek 2 a 3). Současně lze v tab. II.

u výše uvedených vzorků pozorovat oxydační účinek plamene na obsahu O, C, Mn a P v oceli a také přibývající obsah síry v místě, kde plamen naráží na viskózní strusku.

Po ztekucení strusky byl zjištěn buď stejný obsah vodíku v obou vzorkovaných místech nebo dokonce zjev opačný (tab. II., vzorek 6 a 7). Tento úkaz lze vysvětlit tím, že u jinak dosti tekuté strusky došlo účinkem plamene ještě k dalšímu zvýšení její disociace a tím ke snížení obsahu vodíku v lázni. Oxydační účinek plamene se projevoval ve všech pozorovaných případech stejně a nezávisle na disociaci strusky. Dlužno podotknouti, že u všech tří zkoušených taveb tvořila struska silný a souvislý povlak na tekuté lázni a že v žádném případě nedošlo k obnažení kovu. Tímto pokusem byl potvrzen názor Kalling-Rudbergův²⁴) o prostupnosti vodíku struskami (ovšem pouze viskózními) a doplněny podobné pokusy Javojského²⁵).

(Pokračování.)

Jakou zákonitostí se řídí srážení arsenu z louhu při Harrisově procesu?

Ing. A. Mayer, Příbram.

669.778.065

(Činitelé mající vliv na srážení arsenu z Harrisových louhů. Poloempirický vzorec ke kontrole práce laboratorů a k výpočtu obsahu As, zbylého po srážení. Vzorec pro výpočet obsahu arsenu v arseničnanu vápenatém a odvození, za jakých podmínek vzniká srážením arsenu odpadní produkt. Výsledky pokusů se srážením arsenu před sodou.)

Při Harrisově procesu na rafinaci olova se nejprve oxyduje arsen a cín, které přecházejí do solné taveniny jako arseničnan a ciničitan sodný. Současně se ovšem oxyduje i něco antimonu. Rozpuštěním této taveniny ve vodě nebo ve slabém louhu přejde arsen a cín z největší části do roztoku, kdežto antimon, s nerozpuštěnou částí arsenu a cínu, vytvoří nerozpustný produkt, zvaný šedý antimoniát. Z louhů, které obsahují arsen a cín a které jsou již slabé, takže se nemohou čerpati na chladiče, se nejprve srazí křídou cín a pak — po patřičném zředění vodou — se dobře páleným kusovým vápnem srazí arsen. Srážení cínu křídou nepůsobí celkem potíže, ale při srážení arsenu vápnem je celá řada činitelů, majících vliv na konečný výsledek (t. j. na zbylý obsah arsenu v louhu a na jakost vyrobeného „arsenového vápna“). Z těchto činitelů nutno uvést tyto:

1. Obsah NaOH v louhu po zředění,
2. obsah Na₂CO₃ v louhu po zředění,
3. teplotu při srážení,
4. jakost vápna (těžko definovatelný pojem, závisí jednak na obsahu nečistot ve vápně, jednak na jeho fyzikálních vlastnostech).

Při srážení arsenu se užívá tento postup:

Do srážecího tanku se načerpá stanovené množství arsenového louhu, doplní se vodou a po ohřátí na 80° C se přidá vypočtené množství páleného vápna a míchá se za uvedené teploty po 4 až 5 hodin. Po usazení (doba asi 36 hodin) se vezme z louhu zkouška, ve které se stanoví obsah NaOH, Na₂CO₃ a As. Je-li zbylý obsah arsenu roven, anebo menší než 1g/l, považuje se arsen za vysrážený a louhu lze pak v louhovně libovolně použít. Srazí-li se arsen hůře, pak pro takový louh není dosti upotřebení. Špatným vysrážením arsenu je tedy brzděn provoz.

V dalším textu užívám těchto označení:

a, b, c... obsah NaOH, Na₂CO₃, As v louhu před zředěním vodou,

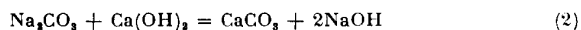
a₀, b₀, c₀... obsah NaOH, Na₂CO₃, As v louhu po zředění vodou,

a₁, b₁, c₁... obsah NaOH, Na₂CO₃, As v louhu po srážení arsenu.

Všechny udávané obsahy se rozumí v gramech na litr louhu.

A) Dříve než budeme uvažovat o vlivu čtyř shora uvedených činitelů na výsledek srážení, odvodíme vztah mezi přírůstkem obsahu NaOH a úbytkem obsahu Na₂CO₃ a As, kteréžto změny při srážení arsenu nastávají.

Při srážení arsenu probíhají tyto reakce:



Abychom zmíněný vztah odvodili, uvažujme, že obsah sodíku v NaOH, Na₂CO₃ a v arseničnanu (t. j. celkový obsah) je stejný před srážením jako po srážení. Srážením arsenu se změnilo jen procentové rozdělení sodíku mezi uvedené sloučeniny.

1 kg As 0,614 KgNa (v arseničnanu).

1 kg Na₂CO₃ 0,434 KgNa

1 kg NaOH 0,575 KgNa

$0,575a_0 + 0,434b_0 + 0,614c_0 = \text{váha sodíku v 1 m}^3 \text{ louhu před srážením,}$

$0,575a_1 + 0,434b_1 + 0,614c_1 = \text{váha sodíku v 1 m}^3 \text{ louhu po srážení arsenu.}$

Protože obě tyto váhy sodíku se musí sobě rovnati, plyne vztah:

$$c_0 - c_1 = 0,94 (a_1 - a_0) - 0,71 (b_0 - b_1) \quad (3)$$

Tento vztah platí samozřejmě pro jakoukoli teplost a jakoukoli jakost vápna, neboť v něm přicházejí pouze rozdíly počátečního a konečného obsahu louhu, sody a arsenu. Protože není dostatečně jisto, zdali arsen je v roztoku skutečně ve formě Na₂HASO₄ nutno vztah 3) zkontrolovat podle výsledků praxe.

Odměrování louhů se však v praxi děje s přesností pouze asi $\pm \frac{1}{3} \text{ m}^3$, takže bude přesnější, hodnoty a₀, b₀, c₀, vypočítat podle těchto zjednodušených vzorců, které se dají odvodit z reakčních rovnic 1) a 2):

$$\begin{aligned} a_0 &= \frac{a_1 + b_1 + c_1}{a + b + c} a & b_0 &= \frac{a_1 + b_1 + c_1}{a + b + c} b \\ c_0 &= \frac{a_1 + b_1 + c_1}{a + b + c} c \end{aligned} \quad (4)$$

Výsledky srážení, uvedené v tab. I byly použity k výpočtu konstant vzorce 3). Tak vznikl poloempirický vztah:

$$c_0 - c_1 = 0,82 (a_1 - a_0) - 0,68 (b_1 - b_0) \quad (5)$$

Malé odchylky konstant v tomto vzorci (od jejich theoretických hodnot ve vzorci 3) si vysvětlují jednak tím, že jistá nepatrná část obsahu arsenu je v roztoku v jiné formě než Na₂HASO₄ a že přesnost stanovení NaOH a Na₂CO₃ v louhu je tím menší, čím větší je obsah arsenu.

Tab. I. Výsledky při srážení arsenu.

g/l a ₁ —a ₀	g/l b ₀ —b ₁	g/l c ₀ —c ₁	Vy- počteno c ₀ —c ₁	Odchylka výpočtu od skuteč- nosti
31,9	17,03	14,90	14,58	+0,32
28,4	13,29	15,22	14,25	+0,97
35,5	20,00	15,41	15,51	-0,10
30,3	16,85	13,25	13,39	-0,14
30,3	15,78	14,26	14,12	+0,14
27,7	13,84	13,98	13,30	+0,68
25,3	15,00	10,52	10,55	-0,03
23,3	10,18	13,33	12,18	+1,15
42,7	24,32	18,23	18,48	-0,25
24,3	12,57	11,76	11,38	+0,38
35,1	20,59	14,61	14,78	-0,17
27,3	16,22	11,17	11,36	-0,14
18,8	11,50	7,21	7,59	-0,38
19,9	10,82	9,16	8,96	+0,20
30,4	18,40	11,98	12,42	-0,44

Odchylky vypočtených hodnot c₀—c₁ od hodnot skutečných jsou zanedbatelně malé a proto lze vztahu 5) použít ke kontrole práce analytické laboratoře, případně k vypočtení obsahu arsenu, zbylého po srážení, známe-li hodnoty a, b, c, a₁, b₁.

Za tímto účelem vypočteme podle vzorců 4) nejprve hodnoty a₀, b₀, c₀. (Při tom stačí za c₁ dosazovat jednotku.) Pak vypočteme rozdíly: a₁—a₀, b₀—b₁ a dosadíme je do vzorce 5), z něhož vypočteme hodnotu c₁, t. j. zbylý obsah As po srážení. Je to výpočet dosti komplikovaný a dosud se mi nepodařilo (nějakým nomogramem) pro účely praxe ho zjednodušit.

Pro zajímavost ještě uvádím, že kdybychom předpokládali (téměř vyloučenou) možnost, že arsen je v roztoku ve formě Na₃AsO₄, vzorec 3) by dostal tento tvar:

$$c_0 - c_1 = 0,61 (a_1 - a_0) - 0,47 (b_0 - b_1) \text{ t. j.} \quad (6)$$

hodnoty konstant poloempirického vzorce 5) leží mezi hodnotami konstant theoretických vzorců 3) a 6).

B) Vliv jednotlivých činitelů na srážení arsenu.

Prvé dva činitele, t. j. obsah NaOH a obsah Na₂CO₃ v louhu po zředění, není dobře uvažovat zvláště, neboť se v praxi ukázalo, že vysrážení arsenu téměř nezávisí na obsahu NaOH. Největší brzdicí účinek při srážení arsenu má soda.

Zavedeme další pojem, a to „ředění“ (rozumíme tím součet obsahu NaOH a Na₂CO₃ v louhu po zředění vodou). Pro velký, téměř nezjistitelný vliv teplosti a jakosti vápna nelze postupovat jinak, než stanovit pravděpodobnost, že se As vysrazí na jeden gram (nebo méně) pro určité intervaly ředění. Tuto pravděpodobnost lze ovšem zjistit jedině na základě velkého počtu analys louhů a posteriori.

Touto methodou jsem našel:

Ředění je v mezích: Pravděpodobnost, že se srazí As na asi 1 g/l:

40 až 48	80 %
48 až 56	67 %
56 až 64	50 %
64 až 72	28 %
72 až 80	25 %

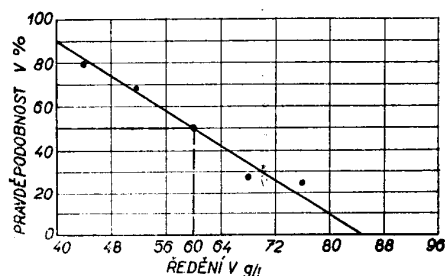
Tab. II. Závislost zbylého obsahu As na louhu a sodě před srážením.

→ $b_0 = \text{g/l Na}_2\text{CO}_3$ po zředění, před srážením.

	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
$a_0 = \text{g/l NaOH po zředění, před srážením.}$																
20	0,44	0,55	0,67	0,78	0,89	1,00	1,11	1,23	1,34	1,45	1,56	1,67	1,79	1,90	2,01	2,12
22	0,48	0,60	0,72	0,83	0,94	1,05	1,16	1,28	1,39	1,50	1,61	1,72	1,84	1,95	2,06	2,17
24	0,53	0,64	0,76	0,87	0,98	1,09	1,20	1,33	1,44	1,55	1,66	1,77	1,89	2,00	2,11	2,23
26	0,58	0,69	0,81	0,92	1,03	1,14	1,25	1,38	1,49	1,60	1,71	1,82	1,94	2,05	2,16	2,28
28	0,63	0,74	0,86	0,97	1,08	1,19	1,30	1,43	1,54	1,65	1,76	1,87	1,99	2,10	2,21	2,33
30	0,68	0,79	0,91	1,02	1,13	1,24	1,35	1,47	1,58	1,69	1,80	1,91	2,03	2,15	2,26	2,38
32	0,72	0,83	0,96	1,07	1,18	1,29	1,40	1,52	1,63	1,74	1,85	1,96	2,08	2,20	2,31	2,43
34	0,77	0,88	1,01	1,12	1,23	1,34	1,45	1,57	1,68	1,79	1,90	2,01	2,13	2,25	2,36	2,48
36	0,82	0,93	1,05	1,16	1,27	1,38	1,49	1,61	1,72	1,83	1,94	2,05	2,17	2,30	2,41	2,53
38	0,87	0,98	1,10	1,21	1,32	1,43	1,54	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,22	2,35	2,46	2,58
40	0,92	1,03	1,15	1,26	1,37	1,48	1,59	1,71	1,82	1,93	2,04	2,15	2,27	2,40	2,51	2,63
42	0,96	1,07	1,20	1,31	1,42	1,53	1,64	1,76	1,87	1,98	2,09	2,20	2,32	2,45	2,56	2,68
44	1,01	1,12	1,25	1,36	1,47	1,58	1,69	1,81	1,92	2,03	2,14	2,25	2,37	2,50	2,61	2,73
46	1,06	1,17	1,29	1,40	1,51	1,62	1,73	1,86	1,97	2,08	2,19	2,30	2,42	2,55	2,66	2,78
48	1,11	1,22	1,34	1,45	1,56	1,67	1,78	1,91	2,02	2,13	2,24	2,35	2,47	2,60	2,77	2,83
50	1,15	1,26	1,38	1,49	1,60	1,71	1,82	1,95	2,06	2,17	2,28	2,39	2,51	2,65	2,76	2,88
52	1,20	1,31	1,43	1,54	1,65	1,76	1,87	2,00	2,11	2,22	2,33	2,44	2,56	2,70	2,81	2,93
54	1,25	1,36	1,48	1,59	1,70	1,81	1,92	2,05	2,16	2,27	2,38	2,49	2,60	2,75	2,86	2,98
56	1,30	1,41	1,53	1,64	1,75	1,86	1,97	2,10	2,21	2,32	2,43	2,54	2,65	2,80	2,91	3,03
58	1,35	1,46	1,58	1,69	1,80	1,91	2,02	2,14	2,25	2,36	2,47	2,58	2,70	2,85	2,96	3,08

Uvnitř tabulky jsou hodnoty c' t. j. zbylé g/l As po srážení arsenu.

Zanesením těchto výsledků do diagramu (diagr. obr. 1) seznáme, že při obvyklém ředění na 60 g/l ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$) je pravděpodobnost, že se arsen dobře vysráží, jen asi 50 % a že pro stále dobré srážení arsenu by bylo nutno řediti louhu asi na



Obr. 1. Závislost pravděpodobnosti dobrého vysrážení arsenu, t. j. 1 g/l As na ředění louhu.

40 g/l ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$), což však je z důvodů úspory místa neproveditelné.

Z diagramu obr. 1 dále plyne, že řediti louhu na koncentraci vyšší než 85 g/l ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$) je vůbec nepřijatelné, protože při tomto ředění je pravděpodobnost, že se As srazí asi na 1 g/l, rovna nule.

Jak souvisí zbylý obsah arsenu s obsahem louhu a sody před srážením lze zjistit jen velice přibližně, i když vyrovnáme výsledky obrovského počtu analýs louhů. Podstatnou úlohu zde totiž hraje teplota a jakost vápna, a nelze to matematicky vyjádřit. Skutečnosti ještě nejlépe odpovídají tyto rovnice:

$$c_1 = 0,0239 a_0 + 0,05615 b_0 - 0,37 \quad (7)$$

$$c_1 = -0,0001437 a_0 + 0,00339 b_0 + 0,321 \quad (8)$$

Podle první rovnice byla sestavena tab. II, a podle druhé rovnice tab. III.

I když těchto tabulek nelze použít pro výpočet zbylého obsahu arsenu, přece mají svůj význam v tom, že je z nich vidět oblast v praxi se vysky-

tujících louhů a že obsah NaOH na srážení arsenu vůbec nepůsobí. Podle těchto tabulek se As dobře vysráží, je-li obsah sody po zředění, t. j. b_0 , v průměru roven 10 g/l.

$$a : b = a_0 : 10 \text{ čili } a_0 = 10 \frac{a}{b}$$

Pak by muselo být „ředění“ =

$$= a_0 + b_0 = a_0 + 10 = 10 \frac{a_0 + b}{b}$$

Pro případ často se vyskytující, totiž $a + b = 150$ g/l, $b = 40$ g/l, z tohoto výrazu plyne nemožně malá hodnota ředění asi 40 g/l (totéž bylo odvozeno jiným postupem v diagramu obr. I.).

C) Odvození vzorce pro výpočet obsahu arsenu v arseničnanu vápenatém a zjištění, na čem tento obsah závisí.

Podle reakčních rovnic 1) a 2):

1 kg As dá 2,40 kg CaHAsO_4

1 kg Na_2CO_3 dá 0,94 kg CaCO_3

Předpokládáme, že před srážením bylo v louhu A kg arsenu a B kg sody, a že se vysrážilo p% arsenu a q% sody.

$$\text{Bylo přidáno vápna: } A + B + \frac{A + B}{100} \text{ w kg,}$$

kde značí w přebytek vápna.

Podle reakčních rovnic 1) a 2) jest:

Na 1 kg As třeba 0,739 kg CaO

Na 1 kg Na_2CO_3 třeba 0,529 kg CaO

$$\frac{Ap}{100} 2,4 + \frac{Bq}{100} 0,94 = \text{množství „arsenového vápna“, které by vzniklo, kdyby nebylo užito „přebytku“ vápna.}$$

Tab. III. Závislost zbylého obsahu As na louhu a sodě před srážením.

→ $b_0 = \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ g/l po zředění, před srážením}$

	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
$a_0 = \text{g/l NaOH po zředění před srážením}$																
20	0,38	0,48	0,60	0,74	0,92	1,12	1,34	1,60	1,88	2,19	2,52	2,88	3,27	3,68	4,12	4,59
22	0,37	0,46	0,58	0,73	0,91	1,11	1,33	1,59	1,87	2,17	2,51	2,87	3,26	3,67	4,10	4,58
24	0,36	0,45	0,57	0,72	0,89	1,09	1,32	1,57	1,86	2,16	2,49	2,85	3,25	3,65	4,09	4,57
26	0,34	0,44	0,56	0,70	0,88	1,08	1,30	1,56	1,84	2,15	2,48	2,84	3,23	3,64	4,08	4,55
28	0,33	0,42	0,54	0,69	0,86	1,06	1,29	1,54	1,82	2,13	2,47	2,83	3,21	3,63	4,06	4,53
30	0,31	0,40	0,53	0,67	0,85	1,05	1,27	1,53	1,81	2,11	2,45	2,81	3,20	3,61	4,05	4,52
32	0,30	0,39	0,51	0,66	0,83	1,03	1,26	1,51	1,79	2,10	2,43	2,79	3,18	3,59	4,04	4,50
34	0,27	0,37	0,49	0,64	0,81	1,01	1,24	1,49	1,77	2,08	2,41	2,77	3,16	3,57	4,01	4,48
36	0,25	0,35	0,47	0,62	0,79	0,99	1,22	1,47	1,75	2,06	2,39	2,75	3,14	3,55	3,99	4,46
38	0,23	0,33	0,45	0,59	0,77	0,97	1,19	1,45	1,73	2,04	2,37	2,73	3,12	3,53	3,97	4,44
40	0,21	0,30	0,43	0,57	0,75	0,95	1,17	1,42	1,71	2,01	2,35	2,71	3,10	3,51	3,95	4,42
42	0,19	0,28	0,40	0,55	0,72	0,92	1,15	1,40	1,68	1,99	2,32	2,69	3,07	3,49	3,93	4,39
44	0,16	0,26	0,38	0,52	0,70	0,90	1,12	1,38	1,66	1,97	2,30	2,66	3,05	3,46	3,90	4,37
46	0,14	0,23	0,35	0,50	0,67	0,87	1,10	1,35	1,63	1,94	2,27	2,63	3,02	3,44	3,88	4,34
48	0,11	0,20	0,32	0,47	0,64	0,84	1,07	1,32	1,61	1,91	2,25	2,61	2,99	3,41	3,85	4,32
50	0,08	0,17	0,30	0,44	0,62	0,82	1,04	1,30	1,58	1,88	2,22	2,58	2,97	3,38	3,82	4,29
52	0,05	0,15	0,27	0,41	0,59	0,79	1,01	1,27	1,55	1,86	2,19	2,55	2,94	3,35	3,79	4,26
54	0,02	0,11	0,24	0,38	0,56	0,76	0,98	1,24	1,52	1,82	2,16	2,52	2,91	3,32	3,76	4,23
56	0,00	0,08	0,20	0,35	0,52	0,72	0,95	1,20	1,49	1,79	2,13	2,49	2,87	3,29	3,73	4,20
58	0,00	0,05	0,17	0,32	0,49	0,69	0,92	1,17	1,45	1,76	2,09	2,46	2,84	3,26	3,70	4,16

Uvnitř tabulky jsou hodnoty c' , t. j. zbylé g/l As po srážení arsenu.Podle tab. II c' s rostoucím a_0 stoupá, podle tab. III naopak klesá. Ve skutečnosti se až asi do $a_0 = 80 \text{ g/l}$ téměř nemění.

Obsah arsenu v „arsenovém vápně“ (t. j. arseničnan vápenatý) se vypočte takto:

$$\frac{A p}{100} 2,4 + \frac{B q}{100} 0,94 + \underbrace{\left[A + B \right] \left[1 + \frac{w}{100} \right] - \frac{A p}{100} 0,739 - \frac{B q}{100} 0,529}_{\text{nespotřebovaný přebytek vápna}} = \frac{100}{2,7 + \frac{w}{p} \left[1 + \frac{\text{Na}_2\text{CO}_3}{\text{As}} \right] + \frac{\text{Na}_2\text{CO}_3}{\text{As}} \frac{100 + q}{p}} \quad (9)$$

(Zde značí $\frac{\text{Na}_2\text{CO}_3}{\text{As}} = \frac{B}{A}$).

V praxi nejčastěji přicházející případ jest:

 $\text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{As} = 2 : 1$ Vysrážení arsenu $p = 95\%$ Vysrážení sody $q = 70\%$ Přebytek vápna $w = 20\%$ [„Přebytek“ w je menší než přebytek theoretický!]

Dosadíme-li tyto hodnoty do vzorce 9), vychází obsah arsenu v arsenovém vápně rovný 14,5%, což úplně souhlasí s praxí.

Ze vzorce 9) plyne, že čím je v louhu horší (t. j. větší) poměr sody k arsenu, tím horší arsenové vápno se získá. Klesne-li obsah As v arsenovém vápně pod 10%, vzniká neprodejný produkt, který nutno považovat za odpad. Při shora uvedeném nejčastějším případě tento nepříznivý případ nastává při poměru sody k arsenu rovném 3,6. Tento poměr sody k arsenu jest již dán, a nelze jej libovolně měnit. V případě, že je nepříznivý, nepomůže zmenšovatí přebytek vápna w , neboť pak se soda i arsen špatně vysrážejí. Jedinou odpovědí by byla předběžná kaustifikace vápenným mlékem, která však zabere mnoho místa, nebo předběžné srážení arsenu při vysoké koncentraci louhu, které mělo však jen nepatrný úspěch.

D) Srážení arsenu před sodou (při vysoké koncentraci louhu).

NaOH sice téměř nepůsobí na srážení arsenu, za to však má velký, negativní vliv na srážení sody.

Z tohoto důvodu jsem se pokusil vysraziti ze silného louhu nejprve arsen a pak, při normálním ředění na 60 g/l ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$) sraziti sodu.

Při všech těchto pokusech bylo použito normálního množství vápna (t. j. kilogramy sody plus kilogramy arsenu plus 20% přebytek), a normálního způsobu srážení, který byl již dříve popsán. Výsledky těchto pokusů sestavíme do tabulky:

Před srážením (po zředění).			Srazilo se:	
NaOH g/l a_0	Na_2CO_3 g/l b_0	As g/l c_0	% Na_2CO_3	% As
34	21	8,8	63	98
71	39,5	22,0	62	92
78,5	30,0	12,1	40	66
80,2	39,1	20,6	20	70
89,4	34,2	13,7	26	84

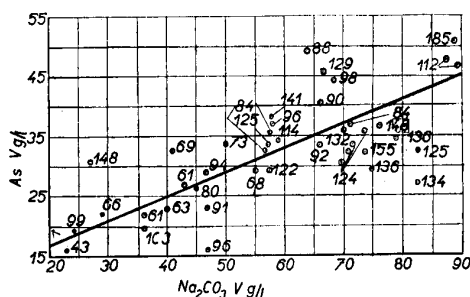
Při pokuse č. 3) byl poměr sody k arsenu roven 2,5

Vysrážení arsenu bylo $p = 84\%$ Vysrážení sody $q = 26\%$

Podle rovnice 9) by byl v tomto případě obsah arsenu v arsenovém vápně asi 14%. Kdybychom užili normálního ředění na 60 g/l, bylo by $p =$ asi 95%, $q =$ asi 70%, takže ze vzorce 9) by plynul obsah arsenu asi 12,6%.

Z toho plyne, že srážení arsenu před sodou (při

vysoké koncentraci louhu) má jen nepatrný význam. Účinek malého srážení sody je téměř úplně vyvážen relativně menším vysrážením arsenu a velkým přebytkem vápna.



Obr. 2. Složení louhů, z nichž se sráží arsen.

Kdybychom však užili menšího množství vápna, jenom tolik, co by stačilo pro srážení arsenu, (t. j. kilogramy arsenu plus 20% přebytek), sráží se naopak, i při vysoké koncentraci louhu, více sody než arsenu. Kvůli úplnosti připojuji ještě diagram, obr. 2, na němž je vidět složení louhů, ze kterých se má arsen srážet. Jsou to louhy po vysrážení cínu. Nevysvětleno zatím zůstává, proč v těchto louzích má poměr sody k arsenu snahu být konstantním, takže s rostoucím obsahem sody roste i obsah arsenu.

Pokus č. 1

Silný louh:	Slabý louh po srážení arsenu:
186,00 g/l NaOH = a	102,40 g/l NaOH = a ₁
90,63 g/l Na ₂ CO ₃ = b	31,27 g/l Na ₂ CO ₃ = b ₁
47,67 g/l As = c	6,19 g/l As = c ₁

$$\Sigma = 324,30 \text{ g/l}$$

$$\Sigma_1 = 139,86 \text{ g/l}$$

$$\left. \begin{aligned} \% \text{ srážení sody} &= \left[b - \frac{\Sigma}{\Sigma_1} b_1 \right] \frac{100}{b} = 20 \% ; \\ a_0 &= \frac{\Sigma_1}{\Sigma} a = 80,2 \text{ g/l} \\ \% \text{ srážení arsenu} &= \left[c - \frac{\Sigma}{\Sigma_1} c_1 \right] \frac{100}{c} = 70 \% ; \\ b_0 &= \frac{\Sigma_1}{\Sigma} b = 39,1 \text{ g/l} \end{aligned} \right\} \text{ (Viz vzorce 4).}$$

Pokus č. 2.

Silný louh:	Slabý louh po srážení arsenu:
128,80 g/l NaOH = a	98,40 g/l NaOH = a ₁
49,29 g/l Na ₂ CO ₃ = b	18,02 g/l Na ₂ CO ₃ = b ₁
19,81 g/l As = c	4,15 g/l As = c ₁

$$\Sigma = 197,90 \text{ g/l}$$

$$\Sigma_1 = 120,57 \text{ g/l}$$

$$\% \text{ srážení sody} = \left[b - \frac{\Sigma}{\Sigma_1} b_1 \right] \frac{100}{b} = 40 \% \quad a_0 = 78,5 \text{ g/l}$$

$$\% \text{ srážení arsenu} = \left[c - \frac{\Sigma}{\Sigma_1} c_1 \right] \frac{100}{c} = 66 \% \quad b_0 = 30,0 \text{ g/l}$$

Pokus č. 3.

Silný louh:	Slabý louh po srážení arsenu:
128,80 g/l NaOH = a	109,20 g/l NaOH = a ₁
49,29 g/l Na ₂ CO ₃ = b	25,97 g/l Na ₂ CO ₃ = b ₁
19,81 g/l As = c	2,20 g/l As = c ₁

$$\begin{aligned} \% \text{ srážení sody} &= 26 \% \\ \% \text{ srážení arsenu} &= 84 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_0 &= 89,4 \text{ g/l} \\ b_0 &= 34,2 \text{ g/l} \end{aligned}$$

Pokus č. 4.

Silný louh:	Slabý louh po srážení arsenu:
116,4 g/l NaOH = a	114,0 g/l NaOH = a ₁
64,7 g/l Na ₂ CO ₃ = b	16,4 g/l Na ₂ CO ₃ = b ₁
36,0 g/l As = c	2,04 g/l As = c ₁

$$\begin{aligned} \% \text{ srážení sody} &= 62 \% \\ \% \text{ srážení arsenu} &= 92 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_0 &= 71 \% \text{ g/l} \\ b_0 &= 92 \text{ g/l} \end{aligned}$$

Poděkování.

Děkuji závodní správě Kovohutí v Příbrami za umožnění provádění pokusů a za svolení k uveřejnění výsledků v tomto článku.

Какой закономерностью управляется осаждение мышьяка из растворов при процессе Гарриса?

Инж. А. Майер.

При осаждении мышьяка из растворов по Гаррису оказывают влияние следующие факторы: содержание NaOH и Na₂CO₃, температура при осаждении и качество извести. Предельными границами концентраций растворов, при которых происходит хорошее осаждение мышьяка, являются концентрации 40 и 85 г/литр NaOH + Na₂CO₃. Автор вывел соотношение между понижением содержания сody и мышьяка и приращением содержания NaOH а также формулу для расчета содержания мышьяка в Ca₃(AsO₄)₂. В дальнейшем приводятся результаты опытов по осаждению мышьяка из крепких растворов до применения сody.

Zpracování některých slovenských křemenců na dinas.

Oldřich Janák Kalinovo.

552.45/(437.6)

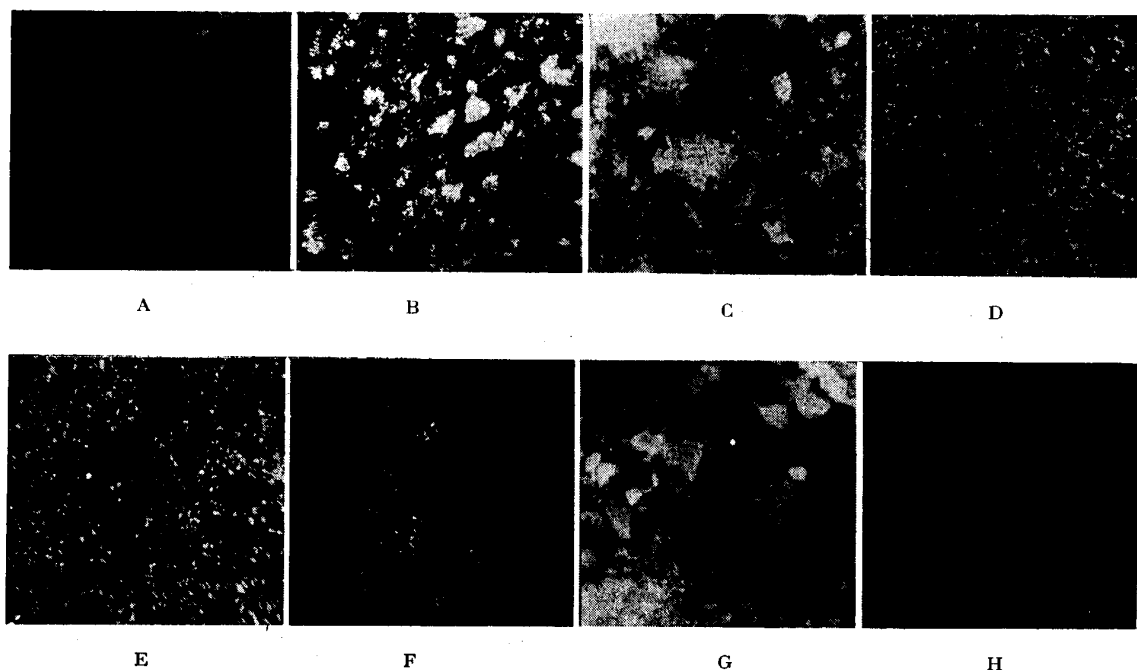
(Makroskopický vzhled slovenských křemenců. Výbrusy. Fysikální vlastnosti surových křemenců, rozborů, fyzikální vlastnosti pálených křemenců. Technologické vlastnosti křemenců. Fysikální a technologické vlastnosti dinasu po prvním a pětinasobném pálení. Tepelné roztažnosti dinasu.)

Na Slovensku je řada výskytů křemenců, které poskytují bezpečnou základnu pro výrobu dinasových cihel. Dovolují si předložit širšímu kruhu čtenářů přehled prací o slovenských křemencích a jejich zpracování na dinasové cihly. Vzhledem k tomu, že potřeba křemencových surovin stoupá a je nutné zavádět v provozech nové suroviny, má tento příspěvek sloužit za vodítko při zpracování slovenských křemenců v našich provozech.

Makroskopický vzhled těchto křemenců provedený na výbrusech v polarisovaném světle při zvětšení 47krát je patrný z obr. 1 až 8.

Křemenec z naleziště A je barvy bílé nebo slabě nazelenalé, tvrdý, vrstevnatý, lesklý s hustými zrny křemence. (Obr. 1.)

Křemenec z naleziště B je slabě růžový nebo hnědý, tvrdý, vrstevnatý, obsahuje dutinky na-



Obr. 1. až 8. Výbrusy křemenců z nalezišť A až H v polarisovaném světle při zvětšení 47X.

plněné hydráty železa a hlinitokřemičitany. Struktura je jemná. (Obr. 2.)

Křemence z naleziště C jsou slabě hnědé nebo růžové, tvrdé, v některých částech vrstevnaté a spáry jsou vyplněny mastkovou hmotou. Má hnědé nebo černé tečky. (Obr. 3.)

Křemenec z naleziště D je barvy bělavé, šedé a přes růžovou přechází až do fialova. V pravém rohu lomové stěny je hnízdo polotvrdého křemence barvy zelené, který je prostoupen krystalky pyritu. (Obr. 4.) V ostatních částech je křemenec čistý a tvrdý. Na puklinách jsou četné krystalky křemene velmi často zalité hlinitými a železitými sloučeninami. Tyto nečistoty se dosti nesnadno otírají. Struktura křemence je jemná a hustá.

Křemenec z naleziště E je struktury jemné až velmi jemné. Má ledvinkovitý lom. Barva křemence je bílá, šedá až hnědá. Také tento křemenec je na puklinách zbarven hlinitoželezitými sloučeninami a četnými krystalky křemene. V lomu jsou hnízda kaolinových jííl. (Obr. 5.)

Limnokvarcit z naleziště F má celistvou strukturu. Je velmi tvrdý, barvy bílé, šedé, slabě žluté až černé, zvláště v místech, kde je na kontaktu s uhlím. V ložisku se nachází v četných balvanech různé velikosti. K zpracování na cihly je možno užít i odpadu od výroby sílexových kamenů, které jsou po analytické stránce velmi čisté. Kameny vykazují někde dutiny, naplněné hlinitými i organickými nečistotami. (Obr. 6.)

Křemenec z naleziště G je vrstevnatý, barvy nazelenalé nebo žluté, která přechází až v hnědou. Znečištěn je hlavně železitými a někdy i hlinitými a sericitickými sloučeninami. Struktura je jemně zrnitá. (Obr. 7.)

Křemenec z naleziště H je namodralý, tvrdý, s jemnou strukturou. Znečištěn je sericitickými

sloučeninami, které v malém množství prorůstají celou masou. (Obr. 8.)

Křemenec z naleziště Ch je pórovitý, polotvrdý, barvy nažloutlé, nebo narůžovělé. Je vrstevnatý a na lámaných plochách se ukazují hlinité a mastkové znečištění.

Vlastnosti surových křemenců a křemenců po prvním pálení jsou patrné z tab. I a II.

Přeměna probíhala různě rychle a v podstatě závisela na velikosti krystalů (viz výbrusy). Pokud se rychlosti přeměny týče, řadí se výše uvedené křemence takto:*)

	přeměna:
1. Křemenec F	115 %
2. Křemenec E	103 %
3. Křemenec D	64 %
4. Křemenec G	39 %
5. Křemenec H	36 %

Tab. I. Vlastnosti surových křemenců.

	A	B	C	D	E	F
Žáruvzdornost podle Segerova kuželu	34	34	33/34	35	35	34/35
Specifická váha	2,665	2,662	2,660	2,58	2,555	
Objemová váha	2,642	2,625	2,630	2,555	2,500	
Porosita	0,87	1,35	1,11	1,49	1,98	
Nasákavost	0,33	0,53	0,42	0,58	0,79	
Chemický rozbor v %:						
Ztráta žíháním	0,42	0,34	0,36	0,36	0,24	0,00
SiO ₂	97,18	98,02	96,62	98,02	97,30	98,58
Al ₂ O ₃	1,42	0,17	1,62	0,80	1,21	0,73
Fe ₂ O ₃	0,66	0,86	0,92	0,38	0,49	0,32
TiO ₂	0,04	0,27	0,08	0,12	0,30	0,02
CaO	0,14	neurč.	0,15	0,19	0,32	0,34
MgO	0,04	neurč.	0,04	0,08	0,10	0,07

*) Tabulky přeměn vypracoval ÚSK prof. Dr. Ing. R. Bárty.

Tab. II. Fysikální vlastnosti křemenců po prvním pálení v provozní peci.

	D	E	F	G	H	CH
Specifická váha	2,443	2,308	2,269	2,519	2,534	—
Objemová váha	2,175	2,049	2,027	2,330	2,390	1,90
Porosita	10,97	11,22	10,66	7,50	5,68	13,19
Nasákavost	4,78	5,06	5,09	2,70	7,02	6,94
Barva	šedý, na žlutý železit. skvrny	žlutý, na železit. skvrny	bílý	bílý, slabě žlutý a hnědý povlak	šedý, žlutý a hnědý povlak	na žlutý místy hnědý
Vzhled	jemné trhliny	jemné pukliny	popukavý, rozpadá se	jemné trhliny	jemné trhliny	pórovitý

Po pálení v laboratorní peci systém Degussa na ústavu prof. Dr. Ing. Bárty, kde doba stoupání teploty na 1400° C činila asi 10 hod., probíhala přeměna takto:

	přeměna:
1. Křemenec F	100 %
2. Křemenec E	94 %
3. Křemenec D	51 %
4. Křemenec H	42 %
5. Křemenec G	21 %

Pro další zkoušky na zpracování křemenců na dinasové cihly byly vybrány po zjištění základních vlastností jen některé křemence.

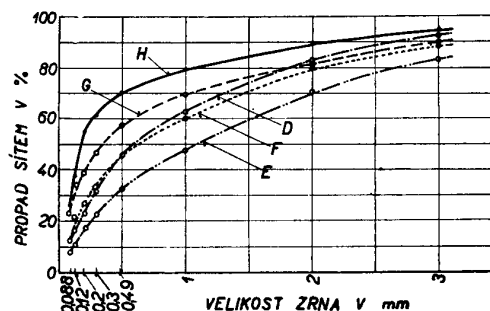
Melitelnost slovenských křemenců je různá; je

Tab. III. Dinasové cihly po prvním výpalu.

	A	D	E	F	G	H
Nasákavost	12,64	11,71	12,19	14,09	13,73	16,93
Porosita	22,62	21,44	22,12	24,71	24,21	28,36
Objemová váha	1,79	1,829	1,813	1,753	1,767	1,675
Specifická váha	2,331	2,332	2,325	2,329	2,330	2,340
ta °C	—	—	—	—	1620	1620
tb °C	1600	1660	1650	1660	1630	1640
Nárůst	7,05 %	3,53 %	3,93 %	3,53 %	5,10 %	4,32 %
Dodatečný nárůst	—	—	—	—	—	—
1500°/2 hod.	—	0,76 %	0,49 %	0,73 %	0,03 %	0,38 %
Pevnost v tlaku kg/cm²	277	313	192	89	405	562
Zvuk	zvoní	zvoní	zvoní	hluchý	jasně zvoní	jasně zvoní
Barva	na-žlutá	žlutá velké skvrny	žlutá velké skvrny	čistá malé skvrny	čistá	čistá
		calcium feritické	calcium feritické	železité		
Lom	hodně skelné fáze	málo skelné fáze	málo skelné fáze	málo skelné fáze	hodně skelné fáze	hodně skelné fáze

zachycena v grafu (obr. 9) a vychází od nejlépe melitelného k nejhoršímu:

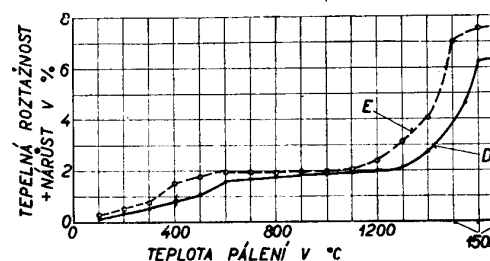
1. Křemenec H alfa — 0,49 x_0 — 1,3
2. Křemenec G alfa 0,40 x_0 3,—
3. Křemenec F alfa 0,48 x_0 3,40
4. Křemenec D alfa 0,55 x_0 2,70
5. Křemenec E alfa 0,58 x_0 4,—



Obr. 9. Mlecí křivka slovenských křemenců, mletých na kolovém mlýně.

Vlastnosti vypálených dinasových cihel jsou patrné z tabulek III. a IV.

Dinasové cihly z křemenců E a D mají nepříjemnou barvu. Není to závada, která by měla pod-



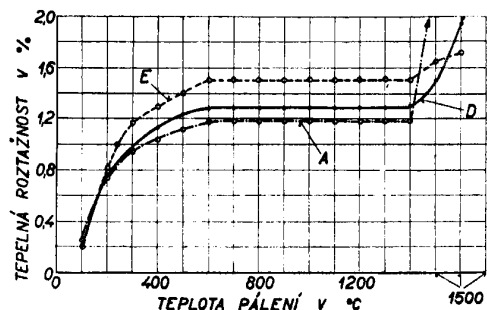
Obr. 10. Křivky tepelné roztažnosti surových dinasových kamenů.

Tab. IV. 5× pálené dinasové cihly.

	D	E	F	G	H
Nasákavost	9,98	11,39	13,26	11,47	—
Porosita	17,86	19,76	22,40	19,89	—
Objemová váha	1,79	1,73	1,69	1,73	—
Specifická váha	2,3223	2,3221	2,3306	2,2972	—
ta °C	1670	1660	1630	1650	1650
Nárůst	4,5 %	4,1 %	5 %	5,5 %	4 %
Dodatečný nárůst	—	—	—	—	—
1500 °C/2 h.	+ 0,387	0	+ 0,685	+ 0,381	—
Pevnost kg/cm²	415	145	146	598	—
Žáruvzdornost podle Segerových kuželů	33	33	33	33	32
Barva	žluto-hnědá, skvrny černé	jako D	tmavo-žlutá	světlá	světlá
Lom	málo skla	málo skla	málo skla	hodně skla	hodně skla
Zvuk	jasný	jasný	hluchý	jasný	jasný

statný vliv na jakost dinasů, a je-li nutno, dá se alespoň při povrchu odstranění přidávkou kyseliny solné od 1 % při míchání mas. Tyto křemeny mají velmi rychlou přeměnu, zvláště křemenec E, takže snesou i velmi ostré výrobní pochody.

Křemenec F dává málo pevný dinas. Má velmi rychlou přeměnu, avšak zrna při tom praskají, případně se rozpadávají. Není však vyloučena možnost přidávat tento křemenec v malém množství při výrobě dinasů do křemenec jiného v malých podílech.



Obr. 11. Křivky tepelné roztažnosti jedenkrát pálených kamenů.

Křemenec G a H dává dinas velmi pevný a čistý, s vysokým obsahem skelné fáze. Jejich přeměna vzhledem k tomu, že jsou hrubokrystalické, je povolná. Poznamenávám, že rozdíl ve výrobním pochodu na př. v VŽKG a HOB vede u těchto křemenů k odlišným výsledkům. Hrubé mleté směsi o max. zrně 7 mm a při rychlosti pálení 104 hod. na

1480°C nedaly v prvním závodě naprosto uspokojivé výsledky. Pochod v druhém závodě, který byl pomalejší (pálení po 15 dní na teplotu 1470°C při max. zrně 3 mm), dal výsledky uvedené v tab. III. a IV. Křivky tepelné roztažnosti surových dinasových kamenů jsou patrné z obr. 10 a 11.

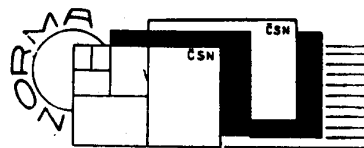
Jak z výsledků zkoušek je patrné, popsání křemenec dají se zpracovávat na dinas, který se vyrovná dinas z českých křemenů. V některých případech je však nutné vypořádati se se specifickými vlastnostmi těchto křemenů a podle toho upravit i výrobní postup.

Обработка некоторых сортов словацкого кремнезема для изготовления динаса.

О. Янак.

Автор описывает некоторые сорта кремнезема, происходящие из различных словацких местонахождений. На основании опытных, полупроизводственных испытаний была проверена возможность применения этих кремнезёмов для изготовления динаса. Автор приводит физические свойства сырого и обожжённого кремнезёма, степень превращения (модификация) технологические и физические свойства динаса, изготовленного из этих кремнезёмов.

Некоторые из этих сортов кремнезёма пригодны для производства динаса, однако для этого необходимо приспособить процесс производства в особенности отжиг.



Normalizační hlídka

Пользование ряд — нормализация выходов.

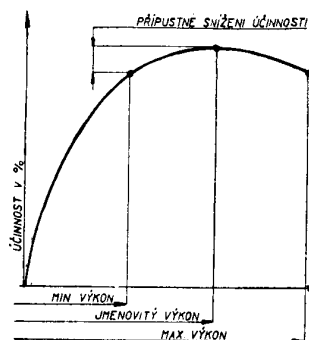
Ing. L. Jetmar.

Problém, před který je normalisátor často postaven, je normalisace výkonů. Výkon může být vyjádřen nejen v koních nebo kilowattech, ale i v tunách páry za hodinu, množstvím kalorií předaných nebo odebraných okolnímu prostředí, v tunách výrobků za určitý čas (na př. směnu), v m³/hod. a pod. Správné odstupňování výkonů je podstatně složitější než pouhé odstupňování délkových rozměrů. Pro různé druhy výkonů, t. j. pro výkony vyjádřené v různých jednotkách, je třeba provádět úvahy dosti odlišné. Pro veliký rozsah látky nelze probrat v rámci této hlídky všechny možnosti. Omezíme se proto jen na odstupňování výkonů vyjádřených v kilowattech. Při této příležitosti poznamenáváme, že výkony se mají zásadně stupňovat v kW, nikoli v koních HP, protože přepočítací koeficient z kW na HP a opačně není obsažen v žádných řadách vyvolených čísel, takže řady výkonů se nemohou krýt. Tím se znesnadňuje dosažení shodných řešení nejen v různých podnicích, ale i mezinárodně. To se týče na př. motorů všech druhů, elektrických, spalovacích a j., a tím také odstupňování poháněných strojů.

Motoru určitého výkonu je obvykle možno použít nejen pro výkon jmenovitý, ale je možno jej i částečně přetížit příp. nechat pracovat při částečném zatížení. Účinnost motoru není ovšem při různých výkonech stejně dobrá. Nejlepší je při t. zv. jmenovitém výkonu, pro který je

motor konstruován. Na obě strany od jmenovitého výkonu účinnost motoru klesá (viz obr. 1.).

Max. výkon, který motor ještě snese, závisí na řadě



Obr. 1.

činitelů, jako jsou: přípustné oteplení, průhyb (tuhost), pevnost, mez únavy a j.

Nejmenší výkon může být theoreticky jakýkoli, může jít až téměř na nulu, t. j. motor může pracovat s výko-

nem velmi nízkým proti výkonu jmenovitému. To je však neohospodárné, neboť směřem k nižšímu výkonu (těžko motoru) klesá účinnost velmi rychle. Proto je třeba dbát, aby motor byl v praxi co nejlépe přizpůsoben zatížení, přesněji řečeno rozsahu zatížení, ve kterém má pracovat převážnou část doby svého trvání.

Hospodárný rozsah zatížení pro určitý motor je dán na jedné straně max. přípustným výkonem a na druhé straně min. výkonem, určeným tak, aby účinnost neklesla na příliš nízkou hodnotu. To znamená, že musíme určit přípustný pokles účinnosti v procentech, který nám na křivce účinnosti (obr. 1.) dá nejmenší hospodárný výkon. Úvahy, s jak malým dílčím výkonem smí motor pracovat, musí být provedeny velmi pečlivě, ježto jde nejen o problém odstupňování vlastní řady motorů, ale zároveň i o připojované stroje.

Označme: N .. jmenovitý výkon. Jednotlivé velikosti budou mít výkony $N_1 - N_2 - N_3 - N_4$

p_1 .. procento, o které je možno jmenovitý výkon překročit (počítá se z výkonu jmenovitého)

p_2 .. procento, o které je možno jmenovitý výkon podkročit (počítá se též z jmenovitého výkonu).

Má-li řada výkonů být nejhospodárnější, musí maximální dovolený výkon nižší velikosti rovnat se nejmenšímu hospodárnému výkonu vyšší velikosti (obr. 2.):

$$N_{2\min.} = N_{1\max.} \cdot \frac{\text{max. výkon první velikosti (první člen řady)}}{\text{min. výkon druhé velikosti (druhý člen řady)}}$$

$$N_2 \min. = N_2 \max. \quad \text{atd.}$$

Obecně lze psát:

$$N_{n\min.} = N_{(n-1)\max.}$$

kde n je n -tý člen řady.

Minimální hospodárný výkon n -tého členu je

$$N_n \left(1 - \frac{p_2}{100}\right)$$

kde N_n je jmenovitý výkon n -tého členu.

Maximální výkon $(n-1)$ ho členu je $N_{n-1} \left(1 + \frac{p_1}{100}\right)$

kde N_{n-1} je jmenovitý výkon n -tého členu.

Je tedy

$$N_n \left(1 - \frac{p_2}{100}\right) = N_{n-1} \left(1 + \frac{p_1}{100}\right) \quad 1.$$

pro přehlednost možno místo $\left(1 - \frac{p_2}{100}\right)$ psát k_2

$$\text{a místo } \left(1 + \frac{p_1}{100}\right) \text{ psát } k_1.$$

Rovnice 1. dostává tím vhodnější tvar

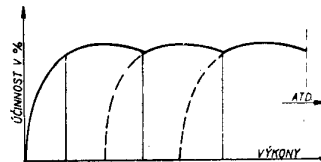
$$k_2 N_n = k_1 N_{n-1} \quad 2.$$

$$N_n = \frac{k_1}{k_2} N_{n-1} \quad 3.$$

Procenta p_1 a p_2 jsou pro určitou řadu výrobků (motorů a p.) konstantní nebo téměř konstantní, takže poměr $\frac{k_1}{k_2}$ je konstantní a můžeme jej označit q . Vidíme, že každý další člen vznikne z předcházejícího násobením q ; dostáváme tedy geometrickou řadu. Můžeme tedy pro odstupňování výkonů vzít geometrické řady dané řadami R? Zásadně možno říci, že ano. Nelze však postupovat paušálním způsobem, jak se obvykle často dělá, že totiž se vezme taková řada R, která „podle citu“ dává nejmenší počet členů řady. Je nutné uvážit každý případ zvlášť, zejména s ohledem na průběh účinnosti, aby odstupňování bylo skutečně hospodárné nejen ve výrobě, ale i v provozu. Výrobci často žádají, aby typisace jim udělala co nejméně velikostí, aby měli snadnou a snad lev-

nou výrobu, nehledí však na to, jaká bude hospodárnost provozu.

Na tomto místě můžeme již dát částečnou odpověď na otázku uvedenou v úvodu k této kapitole, a ta zněla: „Může se nějakým rychlým způsobem, na konferenci, provést zjednodušení výrobního programu seškrtáním velikostí od oka?“ Můžeme říci s plnou odpovědností, že se to nesmí tak dělat. Tímto způsobem lze napáchat ohromné škody. Je sice pravda, že za ně nikdo nebude



Obr. 2.

stíhán, protože účtováním je nelze vykázat jako ztráty. Schází porovnání, ale ztráty tu fakticky jsou a může si je připsat ten, kdo nařídí ukvapené „zjednodušování“ výrobních programů, a dále ten, komu se zdá normalizační práce zbytečnou režií a kdo nedává na ni čas, ani kvalifikované zaměstnance.

Pro vyjasnění hořejších rovnic provedme příklad.

$$\begin{aligned} \text{dovolené přetížení} & p_1 = 20\% \\ \text{hospodárné snížení} & p_2 = 20\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_1 &= 1 + \frac{p_1}{100} = 1,2 \\ k_2 &= 1 - \frac{p_2}{100} = 0,8 \end{aligned} \quad \frac{k_1}{k_2} = \frac{1,2}{0,8} = 1,5$$

$N_n = 1,5 N_{n-1}$, což znamená, že odstupňování řady výkonů je v geometrické řadě s kvocientem 1,5. Začneme-li stupňování u 1 kW, máme řadu 1 — 1,5 — 2,25 — 3,38 — 5,06 — 7,59 — 11,39 — 17,09 — 25,63 — 38,44 — 57,66 — 86,49 — 129,7.

Tato řada je nutné zaokrouhlit, protože praxe nerada užívá čísel s mnoha desetinnými místy. Zaokrouhleme na př. takto: 1 — 1,5 — 2,2 — 3,4 — 5 — 7,5 — 11,4 — 17 — 25,6 — 38,4 — 57,7 — 86,5 — 130. (Zaokrouhlení není záměrné provedeno pro čísla řady R.) Dostáváme řadu výkonů s nezvyklými čísly. To by v zásadě nemuselo být závadné, protože řada odpovídá kladeným požadavkům navazováním výkonů, odvozených z křivky účinnosti. Při bližším zkoumání se však pravidelně ukazuje, že požadavek $p_1 = p_2 = 20\%$ nemusí být přesně dodržen a že tudíž je možné zvolit poněkud praktičtější číslice výkonů. Zejména je nutné mít taková čísla, která by na celém světě byla stejná, t. j. aby výkony motorů byly všude stejné. Pak je možno přizpůsobovat i poháněné stroje, čímž se také motory lépe využijí. Řady R nám umožňují zvolit různé stupňování. 50% stupňování dává řada odvozená, a to R 40/7. Tato řada je nezvyklá a nedoporučuje se u veličin, které jsou stupňovány jako základní, takovou řadu volit. Správné je volit přímo některou z řad R 5, R 10, R 20, R 40, takovou, která se nejlépe přimyká k danému předmětu, pokud ovšem by požadavky hospodářského rázu nebyly porušeny.

Zkusme, jaký výsledek by dalo použití řady R 5, která má 60% stoupání. Znamená to, že $\frac{k_1}{k_2} = 1,6$.

Přetížení (t. j. k_1) si nemůžeme volit libovolně. Je dáno technickými podmínkami uvažované řady motorů. Ponecháme tedy dřívější 1,2.

$$\begin{aligned} k_1 &= 1,6 \cdot k_2 \\ k_2 &= 0,75 \end{aligned}$$

t. j. připouštíme nejmenší hospodárný výkon menší o 25% výkonu jmenovitého, proti dříve uvažovaným 20%. Pokud křivka účinnosti nespadá příliš strmě, nemusí být toto snížení prakticky příliš závadné. Řada R 5 nám dává výkony: 1 — 1,6 — 2,5 — 4 — 6,3 — 10 — 16 — 25 — 40 — 63 — 100 — 160.

Tato řada se může mnohým zdát příliš hrubá. Vyhovuje však úplně požadavku hospodárného navazování

výkonů. Je samozřejmé, že pro stanovení řady výkonů nemůže být tato jediná podmínka rozhodující. Je nutné uvažovat okolnosti další, které se však již vymykají z rámce kapitoly o vyvolených číslech, a bude o nich pojednáno v kapitole o normalisaci velkých celků.

V některých případech může být výhodnější provést počáteční úvahy obráceně, t. j. stanovit si stupňování rozměrů délkových v některé řadě R a přesvědčit se, jakou řadou stoupají výkony, příp. jiné důležité veličiny motoru. Pro příklad zvolme si stupňování spalovacích motorů.

Výkon motoru je dán vzorcem:

$$N = \frac{p_e \cdot F \cdot l \cdot n}{2 \cdot 60 \cdot 10^2} \cdot i \quad 4.$$

kde značí

N výkon v kW

p_e střední indikovaný tlak na píst v kg/cm²

F plochu pístu v cm²

l zdvih v cm

n počet otáček za minutu

i počet válců

Účinnost motoru nebudeme prozatím uvažovat.

Pro ekonomickou výrobu víceválcových motorů je správné sestavovat motory různých výkonů z jednotlivých válců. Jde tedy v první řadě o odstupňování jednoválců. Ve vzorci 4. položíme $i = 1$. Výkony, dané násobkem počtu válců, budou uvedeny v kap. o normalisaci velkých celků.

Pokud se týče otáček, je pro jejich odstupnění směrodatná podmínka, aby rychlost pístu nepřestoupila určitou hodnotu, danou použitým materiálem a zkušenostmi. Otázku stejného, t. j. vyzkoušeného materiálu je nutné zvlášť zdůraznit. Často se stává, že se zbytečně hledá nový materiál, protože u jedné velikosti vyhověl a u jiné ne. Při odstupnění motorů nemůžeme pochybit, zvolíme-li střední rychlost pístu v_s jako konstantní.

$$v_s = \frac{l \cdot n}{30\,000} \quad 5.$$

$$n = \frac{30\,000 \cdot v_s}{l} \quad 6.$$

kde značí: v_s střední rychlost pístu v m/sec.

l zdvih v cm

n počet otáček za minutu

Pro odstupnění položíme střední indikovaný tlak $p_e =$ konst., čímž dostaneme *mechanicky podobné* motory.

Dále zvolíme pro určitou řadu motorů poměr zdvihu a průměru válce konstantní. Tím dostaneme *geometricky podobné* motory.

Máme tedy podmínky: $p_e = \text{konst.}$

$l/d = \text{konst.} = c$

$l = cd$

d ... průměr válce

7.

Vzorec 4. pro výkon po příslušném dosazení je:

$$N = \frac{p_e \cdot \pi \cdot d^2 \cdot l \cdot n}{4 \cdot 2 \cdot 60 \cdot 10^2} \quad 8.$$

Ježto $p_e = \text{konst.}$, nevyskytne se již v dalších úvahách o stupňování a vzorec 8. si napíšeme pro úvahy typsačnické jednodušeji

$$N \approx d^3 \cdot l \cdot n \quad 9.$$

Rychlost pístu zvolíme konstantní pro celý rozsah řady výkonů, čímž součin $30\,000 \cdot v_s$ (vzorec 6.) je konstantní a otáčky $n = \frac{\text{konst.}}{l}$

Zdvih je úměrný průměru, t. j. $l = cd$.

Dosazením do vzorce 9. dostaneme, že výkon je úměrný součinu kd^2

$$N \approx kd^2$$

(k je konstanta utvořená ze všech konstantních veličin příslušného vzorce), což znamená, že za účinných předpokladů stoupá výkon s druhou mocninou průměru válce. Provede-li se stupňování průměrů geometrickou řadou s kvocientem q, stoupají výkony v řadě s kvocientem q^2 .

Příklad:

Rozměry v řadě	R 40	R 20	R 10
Výkony v řadě	R 20	R 10	R 5

Rozhodnutí o tom, které řady má být pro rozměry a tím i pro výkony použito, závisí na průběhu účinnosti. Zde se musí provést tytéž úvahy, které byly výše uvedeny. Odstupnění otáček dostaneme ze vzorce 5:

$$v_s = \frac{l \cdot n}{30\,000} \quad n = \frac{\text{konst.}}{l} \quad l = cd$$

$$n = \frac{\text{konst.}}{d} \quad 10.$$

Stoupá-li průměr válce d v řadě s kvocientem q, mění se otáčky v řadě s kvocientem q^{-1} , t. j. v řadě geometricky klesající, kterou lze rovněž přímo číst z tabulek řad R.

Příklad:

d (R 10)	n 1/min.
100	1600
125	1250
160	1000
200	800
250	630
315	500
400	400
500	315

Při stupňování délkových rozměrů s kvocientem q stoupají všechny plochy a průřezy řadou q^2 . Objemy a tudíž i váhy stoupají řadou q^3 (viz předešlá čísla „Hutnických listů“).

Poměr váhy k výkonu je tedy:

$$\frac{G \text{ (váha) kvocient } q^3}{N \text{ (výkon) kvocient } q^2} = q$$

t. j. stejné odstupnění jako mají délkové rozměry.

$$G \sim q N.$$

Tento vztah je velmi výhodný zejména pro kalkulace a pro nabídky. Z výkonu a váhy jednoho provedeného motoru lze provést s vyhovující přesností nabídky motorů jiných velikostí, čímž se usnadňuje práce konstrukci i kalkulaci, protože není třeba ani kreslit ani počítat všechny nabízené či projektované velikosti najednou. Tento vztah je vhodný i pro plánování výroby řady motorů. Umožňuje prakticky přesné zjištění budoucí potřeby materiálů.

Výhody geometrického stupňování motorů (t. j. výkonů):

1. Zjednodušení konstrukčních prací, protože je možné provést detailní konstrukční práce jen pro jednu velikost, z níž geometrickým zvětšováním nebo zmenšováním vyplnou velikosti ostatní (nutné úpravy budou malé).

2. Zjednoduší se vyzkoušení motorů.

3. Lze snáze porovnat chování motorů v praxi.

4. Snazší a přesnější provádění nabídek.

K bodu 2. a 3. je třeba poznamenat, že konstruktéři se neradi váží na určitou řadu a na určité provedení řady typů. Zdá se jim, že to spoutává konstrukční tvořivost. Uvážíme-li však, že dokonalé nebo aspoň velmi dobré propočítání určitého typu a velikosti motoru je záležitostí počítanou na léta, nevidíme odůvodnění, proč by každý motor určité řady měl být jiný. V takovém případě nelze vlastně prakticky nikdy nashromáždit dostatek jednoznačných a statisticky zdůvodněných zkušeností. V praxi se na každém kroku shledáváme s faktem, že o jedné a téže věci tvrdí dva konstruktéři věci značně rozdílné a často se diametrálně lišící. Lze to vysvětlit snadno — chybí srovnávací základna. Normalisace umožňuje, aby taková základna byla položena, a tím umožňuje ušetření velikého počtu pracovních hodin, které mohou být použity na vlastní vývoj a výzkum. Nespoutává tedy normalisace tvořivost, jak se mnozí lidé domnívají. Naopak — umožňuje, aby pracovní energie mohlo být použito tam, kde je účelnější.

Literární hlídka



O potřebě a významu nových technických slovníků.

Ing. Dr. techn. Bohumil Počta.

Naše technické písemnictví prochází v poslední době, jako celý náš společenský život, bouřlivým vývojem, což se v písemnictví projevuje na příklad tím, že se na knihkupeckém trhu objevuje velké množství technické literatury, původní i přeložené, v dřívě u nás nebyvalém a neznámém rozsahu. Tento zjev musíme jistě vítat, neboť četná, rozsáhlá a specialisovaná literatura z nejrůznějších technických oborů je jedním ze základních předpokladů pro rozvoj technické kultury, pro všeobecné zvyšování technické úrovně. Technická literatura se musí stát průkopníkem socialistického pokroku vědy, jednou z pomůcek budování socialismu, který je nemyslitelný bez vysoké technické úrovně. Proto musíme opravdu vítat původní i přeložené technické knihy, brožury a časopisy, práce populární i vědecké, neboť jsou stejným důkazem našeho technického růstu jako různé naše velké stavby socialismu, různá technická díla a výrobky našich průmyslových závodů, kterými zvětšujeme a upevňujeme náš hospodářský potenciál.

Technická literatura se však neobejde nejen bez dokonalého obsahu, ale též bez dokonalé formy. Tak jako u krásného písemnictví žádáme jazykovou i stylistickou správnost a dokonalost, tak u odborné technické literatury, právě pro její odbornou a vědeckou přesnost, musíme klást na stránku slohovou a jazykovou stejně přísné a vysoké požadavky, jaké klademe na stránku obsahovou. Jazyk je nástrojem, s kterým třeba dovedně a správně zacházet, aby dílo jím vytvořené bylo dokonalé nejen pokud jde o vnitřní náplň, ale též pokud jde o dokonalost slohové stavby, o logickou přesnost a jednoznačnost, o mluvnickou správnost, aby se v něm projevoval duch správného citu pro ušlechtilost mateřského jazyka.

Splnění tohoto požadavku není lehké. Naše technická literatura, přes četná a opravdu vynikající díla, nebyla dříve tak početná a tak rozmanitá, aby tvořila opravdu bohatou jazykovou a výrazovou pokladnici, z níž by mohli noví autoři čerpat pro obohacení své slovní a slohové zásoby. Proto se nyní setkáváme s četnými literárními pracemi z oboru technické literatury, které mají po stránce jazykové četné nedostatky. V časopisech i v knihách i v pracích přeložených z cizích jazyků se vyskytují nesprávně volené výrazy a gramaticky vadné vazby, což znehodnocuje i vlastní odbornou náplň práce. Zejména u překladů se setkáváme někdy s takovými jazykovými nedostatky, že jimi mnohde trpí i přesnost a správnost technická a odborná.

Ukazuje se potřeba dát našim technikům, ať už čtenářům technické literatury nebo autorům technických literárních příspěvků, do rukou vhodnou pomůcku, která by jim umožnila, aby zdokonalovali svoje vyjadřovací schopnosti a bystřili svůj technický úsudek. Právě u autorů různých odborných pojednání je třeba zdůrazňovat tento požadavek, neboť okruh čtenářů technické literatury se stále zvětšuje a dobře psané pojednání vzdělává svého čtenáře i po stránce jazykové. A jistě je zájmem nás všech, aby si čtenáři technické literatury osvojili vedle poznatků technických i dostatečnou zásobu správných českých názvů, výrazů a obrátů.

Takovou pomůckou mohou být dobré technické slovníky. Slovníky, které by nejen registrovaly, ale též vykládaly různé technické výrazy a názvy, které by byly výrazem bohatosti našeho jazyka, naší technické mluvy. Slovníky, které by shromažďovaly bohatou a pestrou zásobu našich technických názvů a výrazů a které by byly živé, tak jak se živé a neustále vyvíjejí jednotlivé technické obory. Slovníky, které by uváděly jazykové i mluvnicky správné výrazy a pomáhaly nám očisťovat naši

mluvu od různých výrazů a slov, které odporují duchu i zásadám českého jazyka. Takové slovníky by byly důležitou pomůckou pro výrazovou dokonalost a jednoznačnost a tím též pomůckou pro věcnou a obsahovou přesnost.

Tvorba takovýchto slovníků nemůže být pouze záležitostí filologů. Musí být společným dílem techniků a filologů, v němž jedni dají k dispozici potřebný výrazový materiál a uspořádají jej věcně a odborně technicky, druzí jej zpracují filologicky a dají mu náplň jazykové a gramatické dokonalosti. Základem pro práci na takovémto slovníkovém materiálu budou především různé literární práce z různých technických oborů. Mohou to být práce původní, mohou to být i překlady, které současně skýtají možnost srovnávat české výrazy a názvy s výrazy cizojazyčnými. Technik musí především upozorňovat filologa na tyto různé prameny a označit, z kterého užšího technického oboru by bylo možno z doporučené literární práce nové výrazy a slova čerpat. Takto by bylo možno shromáždit v určité době dostatečně obsáhlý surový materiál, který po odborném zpracování filologem a podložený technikem potřebným technickým výkladem by tvořil vlastní potřebný slovníkový materiál.

Technici vítají to, že se filologové ujímají úlohy vytvořit nové technické slovníky pro různé technické obory. Vyplní se tím závažné mezery v naší kulturní a vědecké práci a pomůže se tím i samotné naší nové socialistické technice.

Inž. Teofil Świecicki: Cinkovanie železa v cieklym cynku. (Pozinkování železa v roztaveném zinku.)

Vydaly Państwowe wydawnictwa techniczne, Katowice, 1952, str. 128, obr. 51, tabulek 14. Cena Zł 20.—

Je to jedna z mála knih, které vyšly o pozinkování v roztaveném zinku ve světové literatuře. Nejznámější z nich, prof. dr. Heinze Bablika: „Grundlagen des Verzinkens“ (1930) a „Das Feuerverzinken“ (1941), staly se provozními pomůckami každého pokovovače a přemnohé Bablikovy zprávy (a jeho spolupracovníků Götzla, Kuckaczky atd.) byly stálým aktuálním doplňkem provozní praxe. Autorova kniha je však jiného druhu než knihy a články Bablikovy. Přesto, že Bablik měl možnost v pozinkovně Bablikově konat provozní pokusy, je jeho kniha spíše theoretickým výkladem pozinkování než obrazem provozní praxe. Kniha Świecického se zabývá sice jako kniha Bablikova v úvodní kapitole vznikem okují na povrchu oceli a jejich podstatou, mořením a reakcemi, jež při něm probíhají, způsoby mořením kyselinou sírovou a solnou a podmínkami tohoto moření, ale hlavně má provozní zaměření.

Kapitoly o rozdílech v moření kyselinou sírovou a solnou jsou velmi podrobné: nezapomíná se ani na vylučování arsenu z lázně, zjev velmi nepříjemný při pozinkování a postrach pozinkovačů. Když líčí vady moření, všímá si autor difuze vodíku do oceli a popisuje také úsporná mořidla a jejich vlastnosti. Je škoda, že nevěnoval této věci více místa, neboť zahraniční čtenáři by se byli rádi poučili, jaká úsporná mořidla se nejlépe v Polsku osvědčila. Důkladným popisem mořenského zařízení, popisem transportu kyseliny, použití neutralisátorů a bezpečnosti práci při moření, popisem čištění vymořeného materiálu, moření plechů a výrobků, jiných způsobů moření v HF a elektrolyticky končí tato kapitola.

Kapitola druhá si všímá reakcí tavidel se zinkem a železem a referuje o výrobě chloridu zinečnatého v provozu. Třetí kapitola se zabývá strukturou zinkového povlaku a vlivem příměsí (hliníku, cínu, antimonu, olova, železa, kadmia a kysličníku zinečnatého) na povlak. Pro pozinkování je podle autora nejvhodnější originální hutní zinek s nízkým obsahem kadmia. Kniha však ne-

dává, jak by se dalo čekat, směrnice, jakého složení má být slitina, která se přidává do lázně.

Nejzajímavější je kapitola o konstrukci pozinkovacích van, o jejich zahřívání a obezdívce, s předpisy pro uvádění van do provozu. Autor referuje i o zpracování odpadů z pozinkovny, zvláště o zpracování tvrdého zinku a zinkového popela, a pojednává o konstrukcích pecí.

Provozním podmínkám pro pozinkování, t. j. teplotě lázně, času ponoření v lázni i způsobu vyjímání předmětů z lázně věnuje autor velkou pozornost. Rozlišuje jako Bablik suché a mokré způsoby pozinkování a všimá si ručního i strojního pozinkování plechů. Schemata pochodu a konstrukce strojů podle Rapackiego a Bablika jsou doplněna popisem pochodu. V odstavci o pochodu olovinek by se doporučovalo uvést Bablikovu kritiku Schreibrova „Applataerverfahren“, kdysi s barnumskou reklamou i vědecky propagovaného. Různé jiné způsoby jsou popisovány zvláště „galvannealing“, „zincannealing“, jakož i známý způsob Sendzimirův, doprovázený i schématy zařízení, dále pozinkování drátů, pletiva, pásů, trub a předmětů velkých i drobných. Kapitola končí přehledem kalkulace pozinkování.

Kapitola čtvrtá si všímá vlastností zinkových povlaků a zvláště jejich odolnosti proti korozi, vlivu atmosféry, vody z vodovodu, horké vody, mořské vody, vlivu kyseliny, alkálií a roztoků solí atd. Nakonec jsou uvedeny předpisy o zkoušení povlaků, mechanických zkoušek, zkoušek na tloušťku povlaku, stejnoměrnost povlaku, jeho přilnavost a zkoušek metalografických. U nás používáme jiného leptadla, než které uvádí autor (0,5 až 1,0% roztok alkoholu. kyseliny dusičné), ač jeho mikrofotografie jsou velmi výrazné. kjt.

S. J. Eliasberg: Opyt puska aglomeracionnoj fabriki. (Zkušenosti s uváděním aglomeracího závodu do provozu.)
Vydal Metallurgizdat, Moskva 1952, str. 52, obr. 9, tab. 18.

V tenoučké, ale obsahem bohaté brožurě, se popisuje aglomeracího zařízení závodu, jež se skládá ze dvou oddělení: z oddělení pro přípravu rudy a oddělení pro vlastní spékání. V prvním oddělení je sklad rudy, nakládací zařízení a drtící oddělení, ve druhém mísicím nakládacího zařízení, mísicím oddělení, aglomeracího tělesa a exhaustorové oddělení.

Kniha je určena pro technický a inženýrský personál a informuje na základě zkušeností o tom, jak seřadit a regulovat jednotlivá zařízení továrny a jak správně upravit technologický postup při uvádění aglomerace do chodu. Pro obsluhu a údržbu jednotlivých zařízení a výrobních jednotek dává autor pravidla a předpisy, jež byly vypracovány skupinou odborníků, specializovaných na seřizování zařízení aglomeracího továren. Instrukce byly vypracovány na základě praxe a kniha zdůrazňuje, že dodržování těchto předpisů je důležité a nutné od počátku zahájení provozu, má-li průběh provozu být normální. Tyto předpisy jsou v závěru knihy, právě tak jako výpočet vsázek pro aglomeraci.

V úvodu knihy se popisuje celkové zařízení továrny, jež zaujímá plochu 8 ha. Továrna byla dávana do provozu po vyzkoušení; seřizování celého zařízení trvalo jeden a půl měsíce. Všechny potíže, jež se po uvedení do chodu vyskytly (na př. zahřívání ložisek drtičů atd.), uvádí kniha jako příklady pro provoz podobných závodů.

Závod měl také mnoho nepříjemností se zdvihadly a bylo třeba provést s nimi různé úpravy.

Autor referuje dále o mísicím dopravním zařízení a přechází pak k vlastní aglomeraci. I zde vznikaly poruchy v aglomeracího peci, jež bylo nutno odstranit různými opatřeními. Kniha popisuje detailně jednotlivé vady nového zařízení a rovněž i provozní měření, jež byla prováděna proséváním.

Další kapitola se zabývá úpravou pracovního postupu. Továrna spékala dvě drti: koncentráty továren na úpravu magnetovcových rud, jež činily 70% vsázky; zbytek byly výhoz a železné okuje. Jak rudám, tak palivu je věnována pozornost po stránce jejich složení a zrnitosti. Popisuje se úprava jednotlivých složek vsázky a zařízení k tomu potřebné. Udávají se také ukazatelé hospodár-

nosti. Kromě rudné drti, výhozu a rozdrčeného koksu dával se do vsázky i prosev, jenž měl poněkud nižší střední obsah železa než aglomerát.

V knize se dále popisuje cejchování dávkových plniců, systém míšení vsázky, zavážení vsázky, zařízení pro pravidelné rozdělení vsázky v aglomeracího peci, jež je jednou z důležitých podmínek normálního pochodu spékání. V továrně byl zabudován exhaustor s dvoustranným ssáním a zjišťují se vzduchové poměry, jež ukazují, že je třeba snížit počet falešných ssání a zajistit pracovní podmínky exhaustoru. K zachycení hrubého prachu, přineseného pod rošty aglomeracího zařízení, jsou na kolektoru umístěny měchy, jež prach zachycují. Nakonec popisuje autor zapalování vsázky, výrobu aglomerátu, kontrolu spékání a jakost aglomerátu. Pozoruhodné jsou praktické instrukce pro výrobu, jež jsou individuálního charakteru pro jednotlivé továrny a závisí na místních podmínkách, na zvláštnostech zařízení, na vybavení signalisací, na automatisaci atd. Sestavení podobných instrukcí, jež autor popisuje, vede podle autora k ukázněnosti personálu, dává v prvních dnech provozu určitý systém v provádění technologie, v obsluze a údržbě strojů a snižuje počet „dětských nemocí“ v období, kdy je továrna uváděna do chodu. kjt.

Prof. Inż. Władysław Kuczewski: Metalurgie železa. (Hutnictví železa.)

Vydaly Państwowe wydawnictwa techniczne, Katowice, 1951, 184 stran, 97 obr., se dvěma dodatky fys. chem. výpočtů a tabulek. Díl I.

Je to encyklopedický přehled výroby surového železa a oceli, určený zřejmě pro studenty a inženýry jiného oboru než hutnického. První, všeobecný díl bez číslování jednotlivých kapitol, začíná reakcemi spalování a reakcemi teple a definuje hutnické pojmy (strusky, rudy, paliva, pece atd.). Tím, že kapitoly nejsou přesně odděleny, dělá pěkná knížka dojem neorganizovaného vodního toku. Tak hned z počátku se píše o těžkém jinak zákoně Le Chatelierově, aby pak autor ihned přešel k popisu hutnických pecí, ke generátorům, regenerátorům, rekuperátorům, k vlastnostem koksu a brání jeho vzorků, k jakosti uhlí atd.

Vzhledem k malému rozsahu knihy je mnoho místa věnováno historii pecí pro výrobu surového železa a oceli. Kapitoly o vysokopecním pochodu jsou velmi jasné a dávají nám moderní sovětský obraz výzkumů vysokopecního pochodu. Popisují se některé detaily vysokých pecí. Při výrobě oceli se zmiňuje autor poměrně podrobně o pudlování, bessemerování a malém bessemerování, jak o něm píše Krjanin (Ruskij proces malovo bessemerovanija). Kapitoly o thomasování doplňují úvahy o odkysličení. Martinský proces je doplněn starými obrázky, jež jsou zřejmě vzaty z nejstarší německé literatury. Kniha končí kelimkovými a elektrickými pecemi a kapitolou o odlévání a tuhnutí oceli, v níž jsou dobře vysvětleny rozdíly pojmů (ocel neuklidněná, polouklidněná a uklidněná). Přílohou jsou fysikálně-chemické tabulky a historie výroby železa. Některé fysikálně-chemické zákony, jež se tam velmi stručně vykládají, budou zajisté velmi těžké pro ty, kteří nestudovali fysikální chemii hutnických procesů. Vzpomínám, že podobně přecenil kdysi své čtenáře prof. Glazunov, když jasné výklady o metalografii v otázkách a odpovědích doplnil — thermodynamickými potenciály a konstrukcí podvojných diagramů slitin pomocí těchto potenciálů, o jejichž podstatě ovšem čtenáři nemohou mít z knihy ani tušení. Není dobře spojovat čistě populární knížku pro nehtníky se stručnými výklady klasické fysikální chemie, dokonce Nernstových vzorců pro výpočty chemické rovnováhy.) kjt.

* Prof. W. Kuczewski napsal, jak je známo čtenářům polského Hutníka XVII (1950), č. 5—6, s. 91—102, pojednání „Marxistická dialektická metoda jako základ metalurgie“. Je to skvělý pokus použití dialektické metody pro výpočty chemické rovnováhy hutnických reakcí (rozklad uhlíkatů, redukce kyslíčků železa a mědi, disociace kyslíčků, rovnováha CO—CO₂ atd.). Pojednání přeložil pro katedru theoretického hutnictví VŠB odb. asistent Ing. E. Hila a vydaly pro katedru a její posluchače Železářny Stalingrad, n. p., v Místku. Prof. Kuczewski je autorem speciálních pojednání o vysokopecním pochodu a hutnických pochodech vůbec.

Ju. E. Jefrojmovič: Avtomatika dugových metallurgičeskich pečej. (Avtomatika obloukových hutnických pecí.)

Vydal Metallurgizdat, Moskva 1952; str. 221, obr. 93, tab. 21.

V obloukových pecích se taví převážně speciální vysocejakostní ocele a slitiny. Všechny ocelářské tavicí obloukové pece jsou opatřeny automatickým řízením elektrod.

Správně řízený provoz, pečlivé prohlídky zařízení, náležitá organizace preventivních oprav a přesné dodržování provozních předpisů pro regulátory zajišťují bezporuchový provoz elektrického zařízení automatisovaných jednotek a usnadňují dosažení lepších provozních ukazatelů obloukových hutnických pecí.

Správný provoz automatických regulátorů je možný

jedině při jasném chápání teorie a zásad činnosti každého přístroje a celkového schématu.

Na bezvadný a bezporuchový provoz elektrohutnických jednotek mají mimořádný vliv střední a nižší technické kádry, kterým je svěřen provoz a preventivní opravy elektrického zařízení.

Uvedený spis je určen pro kvalifikované dělníky a mistry elektrikáře, obsluhující obloukové ocelářské tavicí pece.

V knize jsou uvedeny popisy přístrojů a schémata řízení pomocných mechanismů a elektrod obloukových pecí. V knize jsou také vyloženy způsoby zjištění závad a jejich odstranění, jakož i provoz těchto zařízení.

Výklad látky je doprovázen příklady a jednoduchými výpočty automatisace obloukových tavicích pecí. Z.

Zprávy ze závodů



Jak jsme dosáhli výrobního rekordu.

Ing. Alex. Děkanovský, Ostrava-Kunčice.

Ocelárna Nové huti Klementa Gottwalda zahájila výrobu teprve v dubnu 1952. Kdo ví, za jakých podmínek se uváděla do provozu první Martinova pec, uzná, že něco podobného u nás nikdo dříve neprováděl a neviděl, ani v Třinci, kde 4 měsíce předtím šla podobná pec do provozu. V ocelárně nebylo kromě první pece vůbec nic. Nebylo šrotoviště, odpad se musel dovážet ze vzdálenosti přes 10 km z VŽKG, ruda se vozila ze vzdálenosti 3 km, přísady nebylo možno nikam skládat, ani ne na pracovní plošinu, protože nebyla hotová, nebylo kam klopat strusku a ani v čem ji plynule vyvážet, veškerá vsázka se musela pracně vytahovat jeřáby na plošinu, nebylo kam vyvážet skořepiny z odlévárny a zbytky surového železa. Surové železo z jediné vysoké pece chodilo nepravidelně, mělo kolísavé chemické složení, a často pro poruchy nebylo plynu k vytápění pecí. K dispozici bylo pouze po jediném jeřábu na sázení, vlévání železa a odlévání oceli. Většinu osazenstva tvořily nové, nepracované kádry, které nebyly řádně vyškoleny pro tak odpovědnou práci. Nadto i staré kádry z Vítkovic přinesly s sebou způsob práce, který se jednak mezi sebou lišil podle toho, byli-li soudruzi ze staré nebo z nové ocelárny VŽKG, a neodpovídal požadavkům organizace práce u veliké stabilní pece SM při rudném pochodu výroby.

Počáteční neúspěchy, nevyjasněná a zastaralá technologie výroby a nedostatečná počáteční organizace práce, někdy i malé odhodlání osazenstva i technických kádru bit se s nedostatky a odstraňovat je, nízká technologická disciplína, to vše vedlo k poklesu pracovní morálky vůbec a k názoru, že se nedá nic dělat, že objektivní příčiny neplnění plánu jsou nepřekonatelné. Martinova pec dávala tavby za 20 hodin i déle. Po přechodném zlepšení v květnu, i když byl proveden nájezdový most k ocelárně, nastal opět pokles, když byla v červnu uvedena do provozu druhá pec. Zařízení, které tu bylo pro jednu pec, musilo nyní stačit pro dvě pece, nového nebylo postaveno nic. Přesto, když byla na radu sovětského experta pozměněna technologie výroby, zejména v otázce vsázky vápna, tavby se zkrátily.

Laureát Stalinovy ceny Ing. Malýšev mnohokrát přímo v ocelárně ukázal, jak véstí tavbu podle nejnovějších metod sovětské technologie. Nedůsledné dbání jeho připomínek však mělo za následek, že tavby v červnu trvaly stále ještě 15 až 16 hodin.

Počátkem července přišel známý iniciátor prvních rychlotaveb v ČSR s. Jaroslav Kovařík ke mně s návrhem, abychom neprodleně přistoupili k organizování rychlotaveb v ocelárně NHKG. Společně jsme proto vypracovali 3 alternativní návrhy na urychlené vedení tavby a na nové druhé peci (první byla v opravě) jsme za-

hájili zkoušky. Setkali jsme se z počátku s neporozuměním některých soudruhů, kteří byli toho názoru, že je ještě čas na podobné věci. První dvě tavby neměly úspěch. Použili jsme proto všech nám dosud známých zkušeností sovětských rychlotavičů i zkušeností, získaných v letech 1950 až 1951 v Třinci a ve VŽKG, a ke konci týdne, když jsme sami řídili tavbu od počátku do konce, se úspěch dostavil. První tavbu jsem vypustil za 13 hodin, s. Kovařík hned další za 10 hodin 55 min. a mistr Paláček s tavičem Kurzavou dosáhli primátu, když třetí tavbu vypustili za 10 hodin 35 minut.

Po vyhodnocení těchto taveb jsme došli k názoru, že tavební dobu lze dále zkrátit i u normálního rudného pochodu, dodrží-li se tepelný režim a technologie. Oba jsme si však uvědomili, jakých výkonů by byly schopny tyto velké pece SM, kdyby dostaly surové železo zbavené škodlivých příměsí, zejména křemíku a uhlíku, a kdyby bylo teplejší. S. Kovařík již předtím navrhl a vypracoval metodu odkřemíčení surového železa v pánvi současně s kyslíkem a okujemi. Já sám jsem již od roku 1950 počal vyvíjet novou formu duplexního pochodu konvertr-zásaditá pec SM, vhodného pro poměry v ČSR. Obě metody znamenají po uvedení v provoz tisíce tun oceli ročně navíc a předpracování železa v konvertrech znamená nadto dalekosáhlou úsporu na švédských zkouškových rudách, za které jsme nuceni platit v dolarech.

Pro náš stát, který má chudé vysokopecní rudy a nemá dostatek odpadu, je duplexní pochod v této nebo v jiné formě obzvláště důležitý. Bohužel dodnes, i když byla provedena řada zkoušek s oběma způsoby a zkoušky přinesly kladné výsledky, nebylo podniknuto se strany odpovědných činitelů na ministerstvu hutí nic, aby obě metody byly systematicky velkoprovozně vyzkoušeny a tam, kde jsou pro ně vhodné podmínky, hned zavedeny do výroby. Mezitím i v Kunčicích dala další rychlotavba, provedená na první peci za 9 hodin 35 minut, našemu názoru za pravdu. Bylo při ní totiž použito surového železa, vyrobeného při studeném chodu vysoké pece, které svým složením se blížilo předpracovanému železu.

V železárnách V. M. Molotova v Třinci soudruzi systematickou přípravou snížili dále trvání taveb a dosáhli délky tavby 9 hodin 15 minut, což odpovídá hodinovému výkonu 23 t/hod. Tím získali primát v ČSR.

V Kunčicích však, po prvních úspěších, nebylo využito dosažených výsledků a značná poruchovost měla za následek znovu pokles výroby. Stav se ještě zhoršil, když byla v listopadu uvedena do provozu již třetí pec SM a zařízení pomocných oddělení nebyla stále hotová. Stále ještě není hotova stripovací hala, šrotoviště, beranidlo, sklad přísad, úprava a seřadiště licích souprav, strusko-

višť, není misič na surové železo. Přesto se daří odlévat ocel ze tří pecí na jedné odlévací plošině a jedním jeřábem. Organizace práce, zejména souhra se závodní dopravou, na níž je provoz ocelárny přímo závislý, nedoznala ještě toho stupně, který je pro ocelárnu s roční kapacitou v pořadí třetí v ČSR nezbytně nutný.

Shodou okolností byli jsme se s. Kovaříkem povolání počátkem prosince oba současně znovu u ocelárny a převzali jsme společně vedení jedné směny. Po přípravě kolektivu jsme přistoupili znovu společně s celým kolektivem směny ke zkracování výrobních postupů a organizování rychlotaveb. Dnes provádí opravu pece a nahazování prahů brigáda, složená z pomocníků všech pecí, naléváme současně dvěma jeřáby a sázíme u druhé a třetí pece oběma sázecími stroji.

4. 12. 1952 vypustila naše směna první rychlotavbu na nové peci č. 3 za 11 hodin 55 minut, 6. 12. jsme připravili první pec tak, že následující směna odpíchla tavbu za 9 hod. 55 minut, 8. 12. jsme zrychlili tavbu na druhé peci na 11 hodin 45 minut. Po zastavení první pece a zavedení pozměněné technologie s větším množstvím vysokopecního plynu, kterou doporučil Ing. Malýšev, podařilo se naší směně na počest narozenin s. generalissima Stalina odpíchnout na třetí peci rychlotavbu za pouhých 9 hod. 10 min. O úspěch se přičinil kolektiv taviče soudr. Benka a Kapičáka, když předchozí směna mistra s. Holka provedla přípravu. Z nistějové plochy pece bylo vystaveno 8,35 tuny.

23. prosince rozhodli jsme se jít pod hranici 9 hodin. Za intensivního topení v periodě tavení a dohotovení podařilo se tavbu vypustit za 8 hodin 25 minut. 1. ledna 1953 zkrátili jsme tento čas o dalších 5 minut, 11. ledna dostali jsme se již pod 8 hodin a tavbu vypustili za 7 hodin 40 minut. Z nistějové plochy pece bylo vytaveno 9,2 tuny. Po pečlivé přípravě nasadili jsme tavbu č. 554 dne 15. ledna tak, aby vyšla pod hranici 7 hodin 30 minut. Když jsme po příchodu na směnu zjistili, že předešlá směna pracovala podle normy, navrhl tavič třetí pece s. Pavel Benko zkoušet topit v peci na maximální hranici a pokusit se o dotud neuskutečněné, překonání všechny dosažené nejvyšší výkony v republice. Provedli jsme se s. Kovaříkem nejnutejší organizací zajištění. A nyní nastal boj o minuty na obou pecích. Jakmile jsme však oznámili osazenstvu, že hodláme provést rekordní rychlotavbu, zapojili se všichni s takovým elánem do práce, že skutečně jedinečným způsobem přispěli k úspěchu. Tak jeřábci sázecího stroje pomáhali vymazat žlab a házet do pece přísady, stavěcí a jeřábci striprů postavili v nejkratším čase potřebnou soupravu. Při odpichu spolupracovalo osazenstvo třetí pece, v odlévací vzorné připravili lici pánev a odlili hladce tavbu. Tavič se nehnul od pozorovacích okének pece. Nastavil plyn a vzduch hned po příchodu na maximum a proto musel klenbu v pravém slova smyslu hlídat. Soudruh Kovařík organizoval při tom práci též na ostatních pecích, a když bylo třeba nahodit při úpravě strusky bauxit do pece, neváhal a házel rovněž lopatou do pece. Na tavbě spolupracovala i závodní souprava, dispečeri i hlavní dispečer podniku. Když jsme byli v ocelárně v nejlepší, byl vypnut v hale hlubinných pecí bez vědomí ocelární proud a jeřáby, stavěcí soupravu, se zastavily. Spolu s mistrem odlévací s. Aloisem Šimou a dispečerem jsme rozebrali telefonní přístroje, hlavní dispečer musel nakonec vyslat na místo kontrolní orgán, mistr s. Šíma sám odešel k hlubinným pecím 1 km vzdáleným řídit tam práci. Přesto jsme ztratili dobrou hodinu, ale práce na peci pokračovaly nerušeně.

Nakonec se nám podařilo zorganizovat se závodní dopravou příjezd soupravy tak, že jsme dávali ferromangan do pece k odkysličení v době, kdy stroj vyjížděl z hlubinných pecí; proud oceli vytryskl z pece, když souprava projížděla ve vzdálenosti 500 m před ocelárnou osobním nádražím, a objevila se v hale právě, když jeřáb počal s pávní vyjíždět zpod pece. K odpichu se sešla celá noční směna i s údržbou a všem bylo lze číst z očí radost nad právě dosaženým úspěchem. Tavba byla odpíchnuta za rovných 7 hodin a dosaženo tak nejvyššího výkonu v ČSR (28,6 t/hod.) a ocelárna NHKG se tak rázem ocitla na druhém místě za předními ocelárnami v SSSR.

Jak vlastně rekordní tavba probíhala?

Kolektiv s. Benka provedl opravu přesně za 15 min. Topil při tom 22 mil. kcal/hod. Sazeno bylo do pece (vztaženo na kovovou vsázku) 8,2 % lehkého odpadu, 2,5 % vápna, 10,5 % rudy a 13,4 % těžkého odpadu. Pořadí bylo: lehký odpad na půdu, na něj vápno, pak veškerá ruda a meziohřev. Pak těžký odpad ve vrstvách. Sázeno trvalo 40 min., sázecí rychlost byla 119 t/hod. a v peci bylo topeno s příkonem 27,2 mil. kcal/hod. Ohřev po vsázce trval 40 minut, byly nasypány prahy a vlitý dvě pánve surového železa. Bylo topeno 24,8 mil. kcal/hod.

Ohřev a nalévání trvalo celkem 55 minut a bylo vlitó 146 t železa o složení 0,98 % Si, 3,32 % C a 2,33 % Mn. Složení surového železa, i když bylo fyzikálně i chemicky studené, vzbuzovalo naději, že nedojde vůbec k pěnívé periodě, budou-li se povrchové vrstvy tvořit se pěnívé strusky po zalití rychle prohřívát a spustí-li se struska včas z pece. Tavič Benko udržoval proto v peci konstantní kalorický příkon 26 mil. kcal/hod.

Části pevné vsázky se rychle tavily, struska za 15 min. po zalití počala samovolně vytékat přes uvolnění střední práh dvířek a naplnila za 1 hod. 20 min. pánev ve váze asi 18 tun. Intensivním topením u těchto velkých pecí dosud nepoužitým (ani v SSSR taviči při tavení a dohotovení neberou tolik plynu) se podařilo zkrátit dobu tavení o plných 40 % proti normě a tavení trvalo pouze 2 hod. 25 min. Po vzetí první zkoušky lázeň vařila po celé peci, struska se upravila menší přísadou bauxitu (0,2 %) a bylo intensivně rudováno. Dohotovení trvalo 2 hod. 45 min. Dále se topilo s maximálním příkonem 20 mil. kcal/hod., i když směr plynu a vzduchu do pece byl ke konci měněn každých 4 až 5 minut. Klenba pece nedoznala poškození, vyvařená teplá ocel s předepsaným složením nečistot byla zdravá a bez závad odlita. Z nistějové plochy pece bylo vytaveno 10,75 tun.

Na základě této rekordní tavby pokusili jsme se 18. ledna na počest sjezdu Čs. obránců míru zkrátit tavbu pod 7 hod. Za dodržení jednotlivých výrobních fází jako u tavby sedmihodinové provedli jsme důkladný ohřev vsázky, takže perioda tavení trvala pouze 1 hodinu 35 minut. Tavba byla vypuštěna v celkovém čase 6 hodin 45 minut, což znamená dosud nejkratší tavební čas na 200tunových pecích vůbec. Vzhledem k menší váze odlité oceli nebyl však překonán hodinový a nistějový výkon tavby sedmihodinové a činil o něco málo méně (27,8 t za hod. a 10,42 t/m². kalend. den).

Vzápětí po této tavbě bylo pokračováno v rychlostním tavení za stejných podmínek na téže peci. Další tavba trvala 9 hodin 20 minut, potom znovu 7 hodin rovných, dále 8 hodin 10 minut a konečně poslední pátá rychlotavba trvala 10 hodin. Bylo tedy vytaveno na 200tunové peci v jednom sledu pět rychlostních taveb za sebou s průměrným překročením normy na 175 %. 20. ledna byla vypuštěna rychlotavba za 10 hodin 15 minut, 21. ledna za 8 hodin 30 minut, 22. ledna za 10 hodin. Téhož dne podařilo se konečně na třetí peci dosáhnout nejvyššího hodinového výkonu na 200tunové peci, a to 20 tun za hodinu. Tavba trvala 7 hodin 15 minut a z nistějové plochy pece bylo vytaveno 10,86 tun.

Rozbor zrychlených rekordních taveb ukázal:

1. Zkrácení opravy pece (při způsobu opravy v době, když je ještě při odpichu ocel v peci) na 15 min. je prakticky možné.

2. Intensivnějším topením v periodě sázení, které bylo umožněno tím, že většinu vsázky tvořil těžký odpad, vsázka se rychleji prohřívá a mohlo být dříve a rychleji nalito surové železo (nejméně o 20 min.). Omezení odběru vzduchu při opravě prahů není vhodné; účelné je snížení o něco přetlak v peci.

3. Maximální topení v periodě tavení a dohotovení (větší dokonce než v periodě sázení) se osvědčilo v případě surového železa fyzikálně a chemicky studeného. Vedlo k úplnému potlačení pěnívé peridy.

4. Strusku při roztavení lázně bylo nutno upravit (zředí) jen výjimečně. Lze tvrdit, že při ještě nižší vsázce vápna (2,0 až 2,5 %), jak to doporučuje sovětský expert s. Ing. Malýšev, by měla struska v okamžiku roztavení lázně normální viskozitu i basicitu a že by se ještě perioda dohotovení urychlila. Obsah fosforu při natavení byl 0,032 % až 0,053 %.

5. Perioda čistého varu na velké peci SM v trvání 1 až 1 hod. 30 min. dostačuje k výrobě jakostní neuklidněné oceli, i když obsah manganu po roztavení je pod 0,20 % (byl 0,09 až 0,16 %). To platí jen v tom případě, vaří-li lázeň intenzivně a má-li tedy uhlíková reakce dostatečnou mohutnost. K tomu je třeba teple lázně; pak stačí uhlík desoxydovat lázeň.

6. Surové železo svým složením bylo velmi měkké (proti běžným 3,7 až 4,1% C) a jeho nižší teplota dovolila maximální tepelný příkon do pece, u pecí naší kapacity dosud nepoužívaný. Předpracováním surového železa na obsah 2% C v konvertru nebo jinde musela by tato tavba trvat pouhých 6 hodin nebo ještě méně.

7. Množství vzduchu do pece přidávaného již nestačilo k úplnému spálení tak velkého množství plynů. Ventilátory pro přívod vzduchu bude nutno v každém případě vyměnit za silnější.

8. Výplav oceli na 1 m² nístějové plochy činil až 10,86 t. Je zřejmé, že specifické zatížení nístěje není dostatečné a že pec klidně snese mnohem větší vsázku. Zkušenosti získané v tom směru v SSSR to dokazují. Souhrnně lze říci, že rekordní tavby ukázaly a potvrdily nové další možnosti zkrácení doby tavby a naznačily, že oceláři v NHKG neřekli ještě poslední slovo. Je však třeba přistoupit ihned k delšímu soustavnému studiu nové technologie vedení taveb podle dosažených výsledků na výzkumné základně, výsledky pod odborným vedením vyhodnocovat a přenášet na pecní kolektiv.

To je především úkolem technického odboru a hlavního technologa; provozní technici nemohou být zatěžováni výzkumnou činností. Dobu a množství stahované strusky z pece je třeba přesně určit, už s ohledem na včasnou výměnu struskových pánví. Je třeba konečně se odhodlat a počít provádět zkoušky se vsázkou vápence místo vápna. Je třeba prakticky provést úpravu strusky na desítkách taveb již v době tavení, bude-li toho při složení kunčického železa s nižším obsahem fosforu vůbec

třeba. Rovněž je třeba zcela přepracovat technologii vedení legovaných taveb, která je zastaralá a zbytečně prodlužuje tavbu; v souvislosti s tím bude nutno zkoušet i u kvalitních nelegovaných ocelí jiný způsob desoxydace.

Otázku síry a jejího odstranění za Martinovou pecí a nikoliv před ní bude třeba rovněž studovat v provozním měřítku. Je třeba si uvědomit, že nejen za splněním plánů, ale i za technologickou instrukcí stojí živý člověk se svými slabostmi. Nepomůže nejkrásnější technologický předpis odborně vypracovaný, není-li přímo na pracovišti s kolektivem prodiskutován a hlavně prakticky vyzkoušen a tím dokázána jeho účelnost. Skolení kádru, a to nejen theoretické, ale i praktické, přímo u pecí, je nutno zintenzivnit. Tavič musí nakonec vědět, jaké reakce v peci probíhají, aby mohl mít na ně vliv. Tím více to musí znát mistr anebo sménový technik. Sménový technik musí umět vést tavbu zrovna tak jako mistr nebo ještě lépe. Technické a mistrovské kádry je třeba při jejich práci řádně platově ohodnotit a vzít si zde opět příklad ze SSSR. Není přece možné, aby některé funkce v třetí největší ocelárně ve státě byly v nepoměru k těmže funkcím v ostatních starých závodech, kde podmínky pro organizování práce i technologii jsou v každém směru příznivější.

Je nutno věnovat mnohem větší pozornost preventivní údržbě mechanizovaného zařízení, zejména měřicím a kontrolním přístrojům pecí. Je třeba vypracovat i pro Kunčice jinde známé rychloanalýzy oceli, používat u vedení tavby ponorových pyrometrů sovětské výroby, hustoměru k zjištění viskozity strusky nebo karbometru k rychlému stanovení obsahu uhlíku.

Zlepšovací návrhy a novátorské způsoby musí být ihned realizovány a ne bržděny. Socialistická soutěž mezi jednotlivými pecemi musí se stát středem zájmu celého osazenstva. Zařízení směřující k zvýšení výroby oceli, jako je na př. konvertor, musí být urychleně pokusně postaveno, zrovna tak kyslíkárna. Tak lze výrobu ocelárny podstatně zrychlit, zjakostnit a zlevnit.



Výchova

Otvorenie druhej Hutníckej fakulty v Československu.

Dr. Ing. Jaroslav Horák.

Usnesením vlády našej republiky bola zriadená v Košiciach druhá Vysoká škola technická na Slovensku. Nové vysokoškolské učilište, ktoré začalo svoju činnosť školským rokom 1952/53, má tri fakulty: banickú, hutnícku a ťažkého strojárstva.

Hutnícka fakulta začala prednáškami v prvom ročníku. Otvorenie tejto školy je významný medzník v rozvoji a budovaní vysokého učenia technického a znamená dôležitý prínos rastúcej báze nášho priemyslu a bude mať ďalekosiahly dosah pre hutníctvo našej republiky.

V ČSR bola doteraz len jedna Vysoká škola hutnícka a to pri Vysokej škole banickej v Ostrave. Táto prvá vysoká škola hutnícka so svojou takmer storočnou tradíciou vychovala v Příbrami, teraz v Ostrave, hutných inžinierov nielen pre české zeme a Slovensko, ale aj pre terajšie ľudovodemokratické štáty. Rast výroby v novom spoločenskom poriadku vynútil si zriadenie druhej vysokej školy hutníckej, a to na území Slovenska. Budovanie socializmu vyžaduje budovanie mohutnej výroby základne, teda mohutného priemyslu. Rast priemyslu na Slovensku, kde v minulosti bol priemyslový potenciál nepomerne menší než v českých zemiach, bude búrlivejší najmä v odvetvi ťažkého priemyslu, ktorého základom je mohutné hutníctvo železných a neželezných kovov. Je teda správne postarať sa o včasnú výchovu potrebných inžinierskych kádrov, ktorý s ostatnými budovateľmi zaručia vzťahujúcu sa hutnému priemyslu hneď zo začiatku zdarný hospodársky život.

Hutníctvo na Slovensku nie je novým priemyselným od-

vetvím. Slovenské hutníctvo je približne rovnako staré ako hutníctvo v kraji Brdskom, v Podbeskydí na Morave alebo v Sliezsku, rovnako staré ako hutníctvo na Harze, v Štýrsku alebo na Urale. Dôkazom toho je história priemyslu na Slovensku.

Vždyť Slovensko malo a má dosť železných rúd, a to rúd ľahko redukateľných, akými sú najmä slovenské oceľky. Malo veľké bohatstvo lesov, teda palivovú základňu, pre hutníctvo naprosto nutnú. Malo a má významné toky, rieky a horské bystriny, na brehoch ktorých bolo ľahko budovať vodné diela, hámre a hutnícke cechy. Avšak hlavne malo a má nadaný, bystrý a pracovitý ľud, z ktorého hláv a rúk vychádzal základ moci pánov uhorskej zeme. Aj v hutníctve farebných kovov je tomu tak. Ťažba drahých kovov, zlata, striebra a dovedných kovov bola zdrojom bohatstva uhorských kráľov, bohužiaľ nie slovenského ľudu.

Hutnícka fakulta Vysokej školy technickej v Košiciach bude školou novou. Bude sice postrádať tradíciu, ktorá pre každú vysokú školu znamená mnoho. Na druhej strane však, nespútaná s tradíciou, bude môcť vyrásť na fakultu s celkom novým duchom, novým pojmom celkovej práce vo výchove hutných inžinierov. Krásne a bohaté vzory, ktoré sú nám k dispozícii zo Sovietskeho svazu a našej historickej hutníckej fakulty v Ostrave, budú nám po ich prispôbení našim potrebám cenným vzorom. Vybudujeme školu, ktorá bude odrazom nového spoločenského poriadku, ktorá svojimi koreňami bude zapustená do práce a myslenia robotníckej triedy a svo-

jím členom bude dávať najvyššie odborné vzdelanie hutnícke. Títo budú prenášať poznatky vedy a techniky späť do svojej dennej práce v hutnom obore; krvný kolobeh života školy a praxe hutníctva nesmie byť nikdy ani na chvíľku prerušený.

Obidve naše hutnícke fakulty, česká v Ostrave a slovenská v Košiciach, budú si vzájomne konkurovať, ale formou ušľachtilého socialistického súťaženia. Výsledok pôjde k dobru rozvoji hutníctva a výstavbe socializmu v našej vlasti.

Účelnosť a hospodárnosť musí byť sledovaná i na úseku vysokého školstva. Je nutné, aby si obidve fakulty vzájomným dohovorom, podporou a najužšou spoluprácou rozdelili celý hutnícky vedný obor tak, aby účelnou špecializáciou kryli požiadavky rastu hutníckeho priemyslu. Žiadna z obidvoch fakúlt nebude a nemôže byť zameraná regionálne, ale jedine celoštátne, lebo hutníctvo je pilierom priemyslu celého štátu.

Búrliavý rozvoj hutníckej výroby dnes a v skorej budúcnosti po stránke kvantitatívnej i kvalitatívnej prikazuje nám preskúmať účelnosť dnešného stavu a nájsť najlepší spôsob pestovania hutníckych vied tiež v spolupráci s fakultami strojníckymi a ostatnými všetkých našich vysokých škôl. Veď dnešný a budúci stav nášho hutníctva vyžaduje už užšiu špecializáciu štúdia a výchovy hutného inžinierstva tou či onou formou.

Predpoklady pre budovanie našej hutníckej fakulty máme také, aké môže poskytnúť jedine socialistický spoločenský poriadok, Kolektívnu nadšenou prácou, hmotnou a hlavne mravnou podporou strany, našej vlády, Povereníctva školstva, vied a umení, Ministerstva hutí a rudných dolov a robotníckej triedy Československa vybudujeme hutnícku fakultu.

Budovanie HUKO v blízkosti novej Vysokej školy hutníckej na Slovensku bude dobrou školou nových technických kádrov a po jeho dokončení miestom, kde prvé vysokoškolské kádre môžu složiť skúšku svojej teoretickej pripravenosti.

Nie je treba zdôrazňovať, že chrbtovou kosťou celého štúdia na novej našej hutníckej fakulte bude vedecký so-

cializmus, a to nielen jeho dôkladná znalosť, ale jeho aplikácia na všetku prácu školy a na celý spôsob myslenia hutníckych inžinierskych kádrov. Táto základňa socializmu bude nám majákom vo výchove a v práci a dovedie nás bezpečne a neomylné k cieľu. Budem klásť dôraz na veľmi dôkladnú prípravu v základných teoretických vedách, v matematike, vo fyzike a v chémii, bez ktorých aplikované vedné obory mohli by ľahko sklznúť na pole diletantizmu, k veľkej škode hutníctva Slovenska a celej našej republiky.

V tomto duchu utvoríme z našej slovenskej Hutníckej fakulty najvyšší oficiálny orgán hutníctva, presiaknutý uvedomelým pravým vlastenectvom.

Nezabúdajme, že na Slovensku výroba oceli bude čoskoro značne veľká. Buduje sa a bude tu hutnícka výroba celkom nová, ktorú náš štát dosiaľ nemal. Úkoly, ktoré čakajú slovenskú hutnícku rodinu, sú veľké. Vyžadujú, aby sme stále udržiavali a roznečovali stav permanentnej revolúcie v našej práci, stav permanentnej revolúcie v spôsobe myslenia, stav permanentnej revolúcie v činoch, aby sme si razili cestu k vytýčenému cieľu v dobe čo najkratšej a úkol čo najlepšie splnili.

Preto základy slovenskej Hutníckej fakulty položíme tak, aby na nich vyrástla budova hutníckej vedy netušenej krásy, stále tesne spätá s denným životom našich hutí, aby stále spela ďalej a ďalej, vyššie a vyššie až nad tie naše krásne vysoké slovenské hory. Bude bohato vracat svojmu ľudu všetko, čo obdržala a čo tento od svojej vysokej školy právom očakáva.

Hutnícka fakulta Vysokej školy technickej v Košiciach začala svoj život zahájením prednášok dňa 1. októbra 1952. Celá Vysoká škola technická, ktorá bola organizovaná prvým svojím rektorom prof. Ing. Kámenom, bola slávnostne otvorená ministrom hutí a rudných dolov s. Bílkom dňa 3. októbra 1952, v ktorého zastupení s. Vázler predniesol zahájovací prejav, krásny svojou formou aj obsahom.

Prajem novej hutníckej fakulte mnoho zdraru v jej práci, aby s hrdosťou a uspokojením mohla každý rok prehliadať výsledky svojej práce.

Hlavní úkoly hutníckych kateder podle sovětských zkušeností.

Ing. Josef Teindl, Ostrava.

Návštěvy sovětských hostí a rozhovory s nimi měly zásadní význam pro práci kateder (dřívějších ústavů) vysokých škol. O práci a jejím plánu nebylo jasno, a přece na tom záležela správná výchova nových hutních inženýrů. Jak vidět z článku o reformě VŠB,* jde o rozsáhlý komplex otázek, jež nutno stále soustavně řešit, aby reforma nezůstala pouhou literou. To platí zvláště o katedrách. Podávám přehled o tom, jak mají katedry vypadat. Směrnice se hodí i pro jiné druhy školení techniků.

I. Základní směrnice práce kateder.

1. Katedra je hlavní učební a vědeckou organizační jednotkou vysoké školy.

2. Stupeň specialisace je různý, ale nadměrná specialisace kateder není dost životná a je třeba se vystříhat přílišné specialisace.

3. Jediným představitelem a odpovědnou osobou pro práci katedry a její kvalitu je vedoucí katedry, který odpovídá přímo rektorovi (děkanovi).

4. Profesor, vedoucí katedry, má konsultace v zásadních vědeckých a učebních otázkách katedry. Jeho povinnost je předat své znalosti svým spolupracovníkům (aspirantům) a mládeži vůbec. Úkolem jeho je provádět výběr spolupracovníků a dávat na ně návrhy děkanovi a rektorovi.

II. Plán práce katedry.

1. Začátkem roku sestavit plán učební methodické a vědecko-budovatelské práce katedry.

2. Na plánu spolupracuje celý soubor katedry.

3. Jsou v něm jasně vyznačeny povinnosti každého

* Hutnické listy VII. (1952) č. 8 a 10.

spolupracovníka v oblasti učební, vědecké a methodické práce.

4. Plán je podroben kritice na zasedání katedry.

5. Po kritice se formuluje plán methodické a vědecko-budovatelské práce.

6. Sestaví se kalendářní plán průběhu každé z přednáškových disciplín i cvičení podle dat.

7. V plánu jsou terminovány i práce zadané studentům i kontrolní písemné práce.

8. Je tu i seznam povinné a doporučené literatury, který se vyvěšuje, aby se s ním studenti seznámili.

9. Každý přednášející člen katedry podává děkanovi prostřednictvím vedoucího katedry zprávu o své činnosti.

III. Katedry jako základní buňka výchovné práce studentů.

1. Katedra organizuje

a) konsultace pro studenty,

b) vědecké kroužky studentů,

c) tvořivou budovatelsko-vědeckou práci.

2. V kroužcích prvních ročníků se probírají přehledné referáty, vyšší ročníky se zabývají experimentální budovatelskou prací.

3. V kroužcích neučíme, ale vychováváme vědecké kádry.

4. V kroužcích však vychováváme i v duchu vlastenectví a hluboké úcty k tradicím ruské vědy.

5. Vychováváme v nich kandidáty aspirantury.

6. Pomáháme však i studentům v jejich kulturním a politickém růstu.

7. Nejde o znalosti, ale o výchovu v duchu vlastenectví, v duchu boje proti poklonkovaní a pochlebnictví před západní vědou.

8. Katedra koná pravidelné schůze, na nichž se probírají učební, methodické a vědecké otázky.

IV. Organizace a plán katedry.

1. Stupnice hodností má být:
 - a) Vedoucí profesor katedry.
 - b) Profesor (profesoři) katedry.
 - c) Docent katedry.
 - d) Asistent katedry.

Dále jsou to pomocní učitelé, laboranti atd.

2. Plány kateder musí odpovídat potřebám národního hospodářství. Proto je nutná spolupráce s příslušnými odvětvími národního hospodářství i ve vypracování plánu.
3. Důležitá je praxe ve výrobě, jež se plánuje jako všechna jiná učební práce.

4. Učební plán není dogma, ale návod a jednání.
5. Program předmětů má být pružný, aby se dal doplnit novinkami z periodického tisku.

6. Plánují se základní formy práce, a to:

- a) Přednášky.
- b) Skupinová cvičení v laboratořích, dílnách.
- c) Semináře, konsultace, učební praxe, praxe ve výrobě, seminární práce atd.

V. O přednáškách.

1. Přednášky mají objasnit základní theoretické otázky a pomoci studentům samostatně se orientovat v učební látce. Vědecky nemají vyčerpávat témata. To je úkol učebnic.

2. Přednášky konají profesori a docenti, cvičení docenti a asistenti.

3. Katedra má učit budovatelské experimentální práci, a proto má být vybavena nejmodernějším zařízením.

4. Učební praxe je v prvním a v druhém ročníku. Děje se v závodech nebo na fakultách.

5. Výrobní praxe je ve třetím a čtvrtém ročníku, a to v podnicích, kde budou později studenti působit jako odborníci.

6. Zkoušky se konají v přesně určené lhůtě. Napiší se listky s otázkami, jež se prozkoumají na katedře, a studenti si listky vytahují.

7. Kontrolu jakosti vyučování provádí děkanství i katedry. Navštěvují se jednotliví učitelé podle pokynů vedoucího katedry. Rozvíjí se kritika a sebekritika. Přednášky mají mít vysokou ideologicko-theoretickou úroveň.

8. Methodice cvičení se má věnovat velká pozornost.

9. Učebnice a učební pomůcky mají být důsledné a plánuje je katedra.

10. Kázeň studentů záleží v přesné docházce a dodržování prázdnin.

11. Ve vyučování se dělí ročník na skupiny po 15 až 20 studentech, jež mají svého studentského vedoucího, který vede presenci a podává zprávy o zameškaných hodinách atd.

12. Školní kázeň je úkolem organizací strany a mládeže.

13. Stipendia jsou závislá na prospěchu studentů.

VI. Plánování vědecké práce a spolupráce s praxí.

1. Každá katedra má mít nejaktuálnější otázku pro bádání.

2. Vědci mají uzavírat družbu s novátory ve výrobě.

3. Katedry mají uzavírat smlouvy se závody, jichž zájmům slouží její odvětví vědy.

4. Škola má spolupracovat s výrobou na řešení úkolů.

5. Učitelé mají konat vědecko-budovatelskou práci. Koncem a začátkem školního roku podává každý spolupracovník zprávu na zasedání katedry o své vědecko-budovatelské práci.

6. Katedra plánuje promítání vědecko-budovatelských výsledků do praxe.

7. Návrh učebnic je posuzován katedrami, pak vědeckou radou školy a nakonec ministerstvem.

8. Práce s aspiranty je důležitá jako příprava nových kadrů vysokých škol.

VII. Ideově politická výchova spolupracovníků kateder a studentů.

1. Každý profesor musí ovládat učení marxismu-leninismu a zvyšovat své vědomosti.

2. Na všech fakultách jsou filosofické semináře marxismu-leninismu.

3. Vedoucí katedry i učitelé musí vychovávat studenty a nesmějí stát stranou v otázkách politické výchovy studentů a učitelů.

4. K zvyšování kvality studijní i vědecké práce je nutná kritika a sebekritika.

- Je to neúčinnější metoda k zajištění vysoké ideové a theoretické úrovně vyučování.

Sdružení pro výzkum ve spektrální analýze

konalo 13. pracovní schůzi dne 29. listopadu 1952 v Praze za přítomnosti 45 členů sdružení.

Schůzi zahájil tajemník Sdružení Ing. František Plzák a požádal přítomného zástupce Výzkumného ústavu vakuové techniky Miloše Hanzu, aby se ujal čestného předsednictví této pracovní schůze.

Předsedající Miloš Hanza přivítal hosty, zejména zástupce Ministerstva chemie a přítomné členy a zahájil rozpravu, týkající se výroby fotografického materiálu pro spektroskopické laboratoře. Tajemníkem Sdružení byl podán přehled dosavadního jednání se závodem Fotochema Hradec Králové, Fotochema Český Brod, Ministerstvem chemie a Výzkumným ústavem fotografické chemie. Zástupce Výzkumného ústavu fotografické chemie podal zprávu o možnostech výroby fotomateriálu pro spektrální laboratoře v jejich Výzkumném ústavu. Někteří zástupci Sdružení byli zopakovány hlavní nedostatky tohoto materiálu a zástupcem Ministerstva chemie byl podán konkrétní návrh na vyřešení nynější situace, a to: výrobu fotomateriálu pro spektrální laboratoře až do možnosti výroby Výzkumným ústavem fotografické chemie bude provádět závod Fotochema

Český Brod, při čemž bude snahou tohoto závodu odstranit dosavadní nedostatky. Zástupcem Ministerstva chemie bude též projednán návrh Sdružení, týkající se možnosti přímého nákupu fotografického materiálu pro spektrální laboratoře v závodě Fotochema Český Brod.

Podle programu této pracovní schůze byly předneseny tyto přednášky:

Milan Křížek:

Rytí difrakčních mřížek.

Přednášející popsal nejprve historický přehled o rytí difrakčních mřížek. Byly připomenuty některé známé vztahy z teorie mřížek a probrány vlivy, kterými jsou způsobovány odchylky od ideálního vrypu, obzvláště chybou kumulativní, chybou periodickou a chybami nahodilými. Podrobně byl probrán starý stroj Rowlandův, jeho metoda výroby, šroubu a ozubeného kola. Dále byl popsán dnešní stroj na rytí 20 cm mřížek na Mount Wilsonské observatoři a jeho zdokonalení proti staré konstrukci Rowlandově. Dále byla vysvětlena a popsána funkce interferenčního korekčního zařízení, zhotoveného jako doplněk k původnímu velkému stroji Michelsonově. Přednáška doplněna 7 obrázky rychlých strojů, zapisovačů, interferometru a přímého záznamu, rtuťové čáry 5461 Å.

S. Smejkal:

Směr vývoje maďarské spektrografie a její organizace.

Maďarská spektrografie je stará asi 70 let. Na jejím počátku stojí prof. Gothardt. Rozvoj spektrografie nastal po roce 1913 zásluhou Ing. Schmidy, který postavil u university laboratoř se 3 základními typy mřížkových spektrografů s tříhranolovým spektrografem Zeissovým. Do roku 1945 se zabývala tato laboratoř jen absorpcí a molekulární spektrografií. Theoretické práce prováděli Dr. Kovacs a Dr. Budó. Tito 4 pracovníci mají světovou úroveň.

V roce 1949 byla laboratoř organisačně přidělena fyzikálnímu institutu jakožto jedno ze 7 oddělení. Spektrální oddělení je uvnitř rozděleno na 3 pododdělení: molekulární, absorpční a emisní. Vedoucím spektrálního oddělení je Dr. Kovacs, který je zároveň vedoucím fyzikálního institutu. Před převzetím této funkce byl ve Stockholmu, aby získal praxi v experimentálních pracích.

Laboratoř je vybavena velkým množstvím moderních přístrojů, chemickou laboratoří a dílnou. Stávající prostory jsou však nedostačující, a proto se stavějí nové budovy. Podle zkušeností doporučují, aby poměr jednotlivých pracovníků k ostatním pomocným pracovníkům byl 1:3.

Ze spektrálních přístrojů vyvinuli zlepšený stiloskop, který se velmi dobře osvědčuje. Z příslušenství vyvinuli 2 typy budících přístrojů na elektronickém principu, které mají lepší vlastnosti než konstrukce dosavadní. Čištění uhlíků provádějí s velmi dobrými výsledky sami. Náklad na 1 uhlík o průměru 6 mm obnáší 3 forinty. Všeobecnou snahou je usnadnit veškerou práci vhodnou mechanisací.

Rozvoj spektrografie je maďarským státem velmi podporován. O tom svědčí i vybavení laboratorů. Na spektrografické práce je udělena celá řada doktorátů. Mladé kádry mají velkou možnost k výškolení. Aspiranti pracují pod dohledem zkušených odborníků, kteří jsou za jejich výchovu zvláště honorováni.

Úzká spolupráce s maďarskými spektrografiky je žádoucí. Definitivní

ústav bude vybudován v roce 1954. V té době bude v provozu vakuová technika, interferenční spektrografie a bude též více zkušeností se spektrografií Ramanovou.

V odpolední části pracovní schůze byla prodebatována otázka převedení výroby čistých uhlíků pro kvalitativní a kvantitativní spektrální analýzu z ČKD Stalingrad do Kablo Topolčany a projednány připomínky Sdružení pro výzkum ve spektrální analýze k tomuto převedení výroby. Byla přetčena běžná korespondence Sdružení, probírané návrhy přednášek na příští pracovní schůzi. Některými členy bylo žádáno provést úplný seznam všech přednášek dosud proslovených na pracovních schůzích Sdružení, což bude provedeno. Seznam bude doplňován a dán k informaci zejména novým členům, aby si mohli přednášky, které je budou zajímat, objednat. Plzák.

REDAKČNÍ ZPRÁVY.

Usnesením vlády z 23. 12. 1952 bylo nově organizováno vydávání knih a časopisů a v důsledku toho Hutnické listy — časopis ministerstva hutního průmyslu a rudných dolů — bude vydáván od 1. ledna 1953 v rámci Státního nakladatelství technické literatury (SNTL) Praha.

Upozorňujeme naše odběratele a dopisovatele na změny, které touto organizací nastaly:

Redakce Hutnických listů zůstává nadále v Brně (Brno 16, Mučednická 8), kamž zasílejte příspěvky do časopisu.

Administrace Hutnických listů — styk s abonenty a veškerá administrativa — byla přenesena do Prahy (SNTL — Praha II, Krakovská 8).

Předplatné časopisu na rok 1953 činí Kčs 300.— ročně, jednotlivá čísla Kčs 25.—.

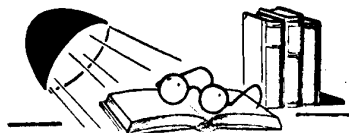
KONKURS

Rektorát vysoké školy báňské v Ostravě vypisuje konkurs na tato místa asistentů, docentů a profesorů:

1. pro katedru ruštiny — 3 asistenty se zaměřením k technické ruštině,
2. pro katedru tělesné výchovy — 2 asistenty,
3. pro hutnickou fakultu VSB:
 - pro katedru chemie — 5 asistentů,
 - pro fyzikální chemii — 1 docenta,
 - pro analytickou chemii — 1 docenta,
 - pro všeobecnou chemii — 1 docenta,
4. pro katedru prvovýroby železa a oceli:
 - pro elektrometalurgii — 1 docenta,
 - pro vysoké pece — 1 docenta,
5. pro katedru tepelného hospodářství a koksárenství — 2 asistenty, 2 docenty,
6. pro katedru slévárenství — 2 asistenty,
7. pro katedru slévárenství — 3 asistenty,

8. pro katedru matematiky, fyziky a deskriptivní geometrie — 4 asistenty,
 9. pro katedru geodesie a důlního měřictví — 4 asistenty,
 10. pro geodesii a důlní měřictví — 2 docenty,
 11. pro geofyziku — 1 docenta,
 12. pro katedru mineralografie, petrografie a rudných ložisek — 1 docenta, 2 asistenty,
 13. pro mineralogii — 1 docenta,
 14. pro inženýrskou geologii, hydrogeologii — 1 docenta,
 15. pro katedru geologie a uhelných ložisek — 1 asistenta,
 16. pro fakultu báňského strojnictví:
 - 17. pro katedru dobývacích a dopravních strojů — 1 asist.
 - 18. pro katedru hornického a hutnického strojnictví — 2 asistenty pro hutnické stroje,
 - 19. pro katedru provozní ekonomie — 1 asistenta,
 - 20. pro katedru elektrotechniky — 1 asistent pro hornickou elektrotechniku silnoproudou.
- Záostí, doložené podrobným životopisem, doklady o odborné kvalifikaci, u docentů a profesorů také seznam publikací, předložíte rektorátu VSB, Ostrava I, Sokolovská 3, do 25. února 1953.

Knihy a časopisy došlé redakci



Seznam článků, zajímavých naše čtenáře. Fotokopie těchto článků mohou obdržeti odběratelé v redakci Hutnických listů.

Hutník. Praha II, Václavské nám. 23.

Roč. II, čís. 12, 1952. F. Kácha: Odstraníme nedostatky v odborné práci. - Zlepšit práci techniků a zlepšovatelů v hutích. J. Trapl: Bauxit nebo kazivec? G. Fiala: Formovací a lící technika a postupové výkresy. V. Oliverius: Lítí odlitků ze speciálních mosazí. J. Valter: Samomazná ložiska československé výroby. M. Sýkora: Úspory oceli ve výkovech a výliscích. - O rychlý chod pece.

Sovětská věda - Hutnictví. Praha I, Národní tř. 5.

Roč. I, čís. 3, 1952. G. A. Kaščenko: Sovětská metalografická a základy nauky o kovech. M. P. Arbuzov: O krystalické struktuře karbidu uhlíkové oceli v různých stadiích popouštění. I. M. Fedorčenko: K otázce mezikrystalické hmoty a stavby hranic zrn v kovech. G. V. Užik: O jednotlivých podmínkách pevnosti a plasticity. G. V. Užik: Teorie tvarové citlivosti kovů. N. D. Tomašov - G. P. Sineščíkova - M. A. Vedenějeva: Výzkum mechanismu koroze ocelí s mědi. B. V. Stark - P. P. Arsentěv: Nekovové vměstky v litině. V. A. Bron - D. P. Zegžda: Závislost mezi opotřebením ohnivzdorných materiálů a nekovovými vměstky v oceli. I. I. Anšeles - V. G. Gruzin: Vliv strusky na druh a množství nekovových vměstků v oceli. P. V. Skljujev - V. G. Gorjačko: Zkoumání struktury a mechanických vlastností předkovek o velkých průřezích z legovaných konstrukčních ocelí. F. P. Jedneral: Výroba kyselinovzdorné oceli pochodem s oxidací. I. N. Plaksin - G. N. Chažinská: Vliv granulometrické charakteristiky (velikosti zrn) na flotaci sirni-

kových nerostů.

Roč. I, čís. 5, 1952. A. N. Nėsmejanov: Veliká síla tvůrčí družnosti. - Rychlotavby Petra Bolotova. - Řidit výrobu konkrétně, věcně. N. I. Krasavcev: Homogenizace rud. A. A. Cejdlar: Mědno-sirné tavení v šachtové peci. M. S. Mutjev: Výpočet zaplnění uzavřeného kalibru. G. V. Užik: O mezi pružné soudržnosti jako novém kritériu pevnosti. M. P. Braun: Strukturní přeměny a základní vlastnosti vysokomanganových a chromových ocelí. M. P. Braun: Vliv velikosti zrna na mechanické vlastnosti austenitických ocelí při zvýšených teplotách.

Sovětská věda - Strojírenství. Praha I, Národní tř. 5.

Roč. II, čís. 5, 1952. J. Semrád: O základních rysech vedoucího socialistického podniku. M. S. Bukštejn: Úspora kovu na závodě „Motor revoluce“.

Strojírenství. Praha II, Pánská 2.

Sv. 2, č. 11, 1952. V. Malý: Úsporné perlitické ocele pro službu za vyšších teplot. J. Obr: Lisované a svařované armatury. M. Bezdek: Výlisky ze široké oceli. B. Dostál: Čištění plynů. E. I. Polodín: Přesnost optických přístrojů pro hodnocení čistoty povrchů.

Sv. 2, č. 12, 1952. A. Režábek: Další etapa nové metody plánování. F. Faltus: Jaké jsou naše nejbližší úkoly ve svařování. J. Horák: Dimensování připojovacích svarů rovnoramenných uhlíků. A. Dřil: Zkoušení železných polotovárů a výrobků derivační metodou. P. Gerlich: Evidence a technický rozbor zmetků. Kolektiv: Hospodárenie energiemi. J. Šefc: Zlepšovateľské hnutí v roce 1952.

Strojnický výběr. Praha II, Spálená 51.

Sv. I, č. 12, 1952. Snižujte systematicky výrobní náklady. I. I. Kontor - S. I. Ryskin: Konstrukce vř. proudem ohříváných a povrchově kalených a pájených součástí. R. B. Schulze: Hluboké tažení a tváření plechu bez vrásnění.

Za socialistickou vědu a techniku. Praha II, Biskupská číslo 7.

Čís. 11, 1952. A. A. Hoch: Kádry, ovládající techniku, rozhodují. S. Medonos: Šířit novou techniku a zkušenosti nejlepších pracovníků na všechna pracoviště, podněcovat a vést tvůrčí iniciativu pracujících. (K chystanému zřízení Ústavu pro technické a ekonomické informace.) J. Dittert - J. Jirásek: Využití sovětských zkušeností v technicko-hospodářském plánování. J. Hubáček: Normalisace a kontrola jakosti tuhých paliv v SSSR.

Aluminium. Budapest V, Szalay-utca 4 - formát A4.

Roč. 4, č. 8, 1952. A. Héjja - J. Lovasi: Rychlé stanovení hořčíku v lehkých slitinách. (2 str.) J. Csókás - K. Méhes: Radioaktivované bauxitu a jeho produktů. (2 str.) J. Széki: Strusky v hutnictví barevných kovů. (6 str.) M. Hauska: Srovnání pokusné výroby domácích hliníkových pigmentů s cizími a jinými postupy. (4 str.) J. N. Plakin - D. M. Juchtanov: Příprava manganu mokrou cestou. (3 str. pokrač.)

Roč. 4, č. 9, 1952. I. Magyarossy - J. Molnár: Snížení nečistot v louhu hlinítem pomocí dolomitu. (6 str.) J. N. Plakin - D. M. Juchtanov: Příprava manganu mokrou cestou. (12 str. dokonč.)

Roč. 4, č. 10, 1952. A. Benkő: Slitina Al-Mg-Si o velké pevnosti. (4 str.) A. Czeke: Zhotovení elektrolytické mědi tavením bez kyslíku. (10 str.) M. Máriássy: Vlastnosti maďarských bauxitů s hlediska výroby z hlíny. (6 str.)

Roč. 4, č. 11, 1952. G. Dobos: Časové otázky výroby železných slitin. (11 str.) Baránszky - Job - Bartha - Kutas: Zásady plánování hliníkáren. (9 str.) Méhes - Macher: Pokusy o využití radioaktivity červeného bahna. (2 str.)

Avtogenoje dělo. Moskva, Spartakovskaja 2a - formát A4.

Roč. 1952, čís. 11. E. I. Dragan - P. T. Medvedev: Zkušenosti s organizací seriového automatického svařování trub... (3 str.) S. A. Kuzminov: Zjišťování příčinného stlačení a úhlových deformací při svařování. (4 str.) D. S. Balkovec: Mez pevnosti svaru. (4 str.) A. I. Guljaev: Svařování bradavkové ve stavbě aut. (5 str.) V. I. Melnik - G. M. Pjolunkovskij - R. G. Šnejderov: Navrhování závodů na výrobu elektrod. (4 str.) P. P. Baranovskij - Ch. J. Vajsberg: Zkušenosti s poloautomatickým svařováním sudů. (1 str.) A. N. Belikov: Použití předehřátí záření při svařování. (2 str.) A. M. Edelson: Ze zkušeností o využití elektrometalisátoru typu EM-6 (3 str.)

Doklady akademii nauk SSSR. Moskva, Volchanka 14 - formát B5.

Tom. LXXXVI, N 3, 1952. B. S. Dželepov - N. N. Žukovskij - Ju. V. Cholnov: Záření gamma isotopu Fe⁵⁹. (3 str.) N. V. Zavarickij: Výzkum vysoké vodivosti filmů thallia a cínu, zkondenzovaných za nízkých teplot. (4 str.) M. S. Chajkin: Povrchový odpor vysoce vodivého cínu při frekvenci 9400 mH. (4 str.) N. E. Filonenko - V. I. Kudrjavcev - I. V. Lavrov: Kysličníky titanu v rozmezí TiO₂ - Ti₂O₃. (4 str.) Z. A. Jofa - E. I. Ljachoveckaja: Mechanismus účinku očkovaadel na vodíkovou křehkost ocelí v kyselině sírové. (4 str.) L. I. Karjakin - I. S. Kajarskij: Krystalisace křemíku z plynné fáze. (4 str.)

Engineering. 35-36, Bedford Street, Strand, London, W. C. 2 - formát B4.

Vol. 174, No. 4526, 24. října 1952. Strojnictví, služební liststva. (2 str.) A. G. H. Coombs: Vliv kuličkování na únavu oceli. (2 str., pokrač.) A. M. Tyndall: Některé britské příspěvky experimentální fyzice. (2 str., dokonč.)

Vol. 174, No. 4527, 31. října 1952. A. G. H. Coombs: Vliv kuličkování na únavu oceli. (2 str., dokonč.)

Vol. 174, No. 4528, 7. listopadu 1952. Výroba elektrických, hliníkem pancéřovaných, káblů. (2 str.)

Vol. 174, No. 4529, 14. listopadu 1952. Samočinný přerušovač dmýchání větru pro elektrické obloukové pece. (1 str.)

Vol. 174, No. 4530, 21. listopadu 1952. Závody na výrobu pocínovaných plechů v Trostre. (5 str.) Britské sdružení pro vědecký výzkum měřidel. (3 str.) Nová budova pro odbor strojního inženýrství university v Cambridge. (5 str.)

Vol. 174, No. 4531, 28. listopadu 1952. Symposium o vlastnostech kovových povrchů. (1 str., pokrač.) J. E. Gordon: Budoucnost plastických hmot ve strojnictví. (2 str., pokrač.)

Fertigungstechnik. Unter den Linden 12, Berlin NW 7 - formát A4.

Roč. 2, seš. 11, listopad 1952. F. Steinicke: Tvrdé kovy Sovětského svazu ve srovnání s německými druhy. (2 str.) P. Aurich: Ohýbání tenkostěnných profilů do kulata a k tomu potřebná zařízení. (3 str.) R. Wimmer: Zušlechťování povrchu a lakování strojů. (2 str.)

Roč. 2, seš. 12, prosinec 1952. A. Naumann: Hospodářský význam elektrolytického kalení. (5 str.) C. Huhn: Úspora dílenských hmot účelným tvářením a použitím keramických hmot. (2 str.)

Hutnik. Katowice, ul. Stawowa 19 - formát A4.

Roč. XIX, čís. 11, listopad 1952. W. Kuczewski - W. Dragan - K. Moszoro: Stechiometrický rozbor vysokopecního pochodu. (10 str.) J. Kamecki - J. Sedzimir: Vylučování kovů v hydrometalurgii. (6 str.) E. Terlecki: Problém tvoření se okují v ohřívacích pecích a jejich odstranění. (4 str.)

Chaleur & Industrie. 2, Rue de Tanneries, Paris XIIIe - formát A4.

Roč. 33, čís. 328, listopad 1952. P. Grante: Instalace jednotlivého ústředního topení pro obytné budovy malého a středního rozsahu. (9 str., pokrač.) Mezinárodní výbor pro zkoušení záření plamene. L. F. Daws - M. W. Thring: Vliv proměnných veličin na relativní záření plamene. (6 str.)

Roč. 33, čís. 329, prosinec 1952. R. Cadiergues: Fysika a geometrie změn záření. (16 str.) P. Grante: Instalace jednotlivého ústředního topení pro obytné budovy malého a středního rozsahu. (14 str., dokonč.)

The Chemical Age. Bouverie House, 154, Fleet Street, London E. C. 4 - formát A5.

Vol. LXVII, No 1738, 1. listopadu 1952. Výzkum koroze během roku 1951. (4 str.) Fulmerův výzkumný ústav. (5 str.) Produktivita ve výrobě oceli. (2 str.)

Vol. LXVII, No 1739, 8. listopadu 1952. Nová tekutina pro odkrývání vad. (2 str.)

Vol. LXVII, No 1741, 22. listopadu 1952. Používání absorpční spektroskopie. (5 str.)

Vol. LXVII, No 1743, 5. prosince 1952. Koroze oceli. (4 str.) Výroba uranu v Jižní Africe. (2 str.)

Vol. LXVII, No 1744, 13. prosince 1952. H. Manley: Radiografie paprsky gamma. Pokrok ve zkoušení hmot bez jejich porušení. (2 str.)

Iron and Coal Trades Review. 49, Wellington Street, Strand, London, W. C. 2 - formát B5.

Vol. CLXV, No 4413, 7. listopadu 1952. T. Bishop: Hutnický výzkum ve Francii. Otevření laboratoří IRSID. (7 str.)

Vol. CLXV, No 4414, 14. listopadu 1952. A. Elson - P. Wright: Zabrana úrazů v amerických železárnách a ocelárnách. (4 str.) Koroze oceli pod fosfátovými povlaky a ochranné krycí prostředky. (3 str.) A. G. Thomson: Automatická kontrola válcovaných pásů. (2 str.) W. Faraonow: Chemická analýza a fyzikální zkoušení tuhých paliv. (2 str.)

Vol. CLXV, No 4415, 21. listopadu 1952. D. M. Dovey - I. Jenkins - K. C. Randle: Difusní povlaky na oceli. (5 str.) Vývoj výroby oceli v konvertru. Hledání nízkodusíkatých ocelí. (4 str.) Hospodárnost při používání deficitních kovů. (2 str.) Výzkum spalovacího pásma vysoké pece. (2 str.)

Vol. CLXV, 4416, 28. listopadu 1952. Technika ocelových ingotů. I. H. O. Howson: Konstrukce kokil. (10 str., pokrač.) Měření tvrdosti kovů. Německé symposium o měření tvrdosti. (3 str.)

Vol. CLXV, No 4417, 5. prosince 1952. Technika ocelových ingotů. II. H. O. Howson: Tvar a životnost kokil,

užívaných při výrobě ocelových ingotů. (8 str.) Nová britská kovárna kol. (7 str.)

Vol. CLXV, No 4418, 12. prosince 1952. Technika ocelových ingotů. III. H. O. Howson: Ztracené hlavy ingotů. (8 str., pokrač.) Obrobitelnost oceli. (3 str.)

Vol. CLXV, No 4419, 19. prosince 1952. M. D. J. Brisby - R. W. Davis: Vagony na železnou rudu. (4 str.) Technika ocelových ingotů. III. H. O. Howson: Ztracené hlavy ingotů. (10 str., dokonč.)

Iron and Steel. Dorset House, Stamford Street, London S. E. - formát A4.

Vo. XXV, No 13, prosinec 1952. I. I. Kornilov: Tuhé roztoky. Klasifikace rozpustnosti prvků v železe. (5 str.) F. H. Slade: Pece. Směry v konstrukci a v obsluze. (4 str.) O. Vaupel: Zkoušení bez porušení materiálu. Normalisace určitých metod v Německu. (5 str.) Ohřev bloků. Nizkofrekvenční indukční pece. (2 str.) Automatická kontrola pece S. M. (2 str.)

Järnkorters Annaler. Stockholm C, Kungsträdgårdsgatan 6 - formát A5.

Vol. 136, No 10, 1952. G. Lindh - H. Nathorst: Druhy nekorodujících ocelí, vyráběné ve Švédsku. (16 str.) S. Bergenfelt: Výzkum účinku zvětrávání na horniny a rudy obsahující sirníky. (10 str.)

Vol. 136, No 11, 1952. H. Willners: Novinky v legovacích prvcích pro ocelářství. (23 str.) B. Johansson: Měření hluku a sluchu ve švédských rudných dolech. (41 str.)

Journal of the Iron and Steel Institute. Grosvenor Gardens, London, S. W. 1. - formát A4.

Vol. 172, Part 2, říjen 1952. J. I. Morley - H. W. Kirkby: Zkřehnutí fáze sigma v žárovzodorných ocelích 25 Cr-20 Ni. (18 str.) C. F. Tipper: Vliv směru válcování, směru namáhání a stárnutí na mechanické vlastnosti plechů z měkké oceli. (6 str.) R. N. Parkins: Praskání měkkých ocelí v roztocích dusičnanů následkem koroze pod napětím. (16 str.) A. L. Tsou - J. Nutting - J. W. Menter: Stárnutí železa po kalení. (11 str.) M. D. J. Brisby - R. T. Eddison: Přijezdy vlečkových vlaků, výlohy za skládání a uložení surovin. (13 str.) A. Jackson: Rozvoj praxe s aktivními misími v Appleby-Frodingham. (19 str.) M. Langen: Nová trať pro válcování pásů až do šířky 24" za tepla. (12 str.) G. R. Wilson: Elektrický pohon pro plynulé válcovny za tepla. (11 str.)

Vol. 172, Part 3, listopad 1952. S. A. Burke - G. A. Sparham: Použití automatické kontroly pro dodávání uhlí ocelářským generátorům na výrobu plynu. (8 str.) A. W. Leadbeater - R. B. Jamieson: Nový pokrok kontroly ingotových vozů. (4 str.) J. E. Hilliard - W. S. Owen: Thermický a mikroskopický výzkum soustavy Fe-C-Si. (18 str.) Diskuse článků H. J. Goldschmidt: Struktura karbidů v legovaných ocelích. Část II. (2 str.) R. B. Sims - D. F. Arthur: Proměnné veličiny při válcování pásků za studena, závislé na válcovací rychlosti. (11 str.) E. L. Evans - H. A. Sloman: Výzkumy desoxydace železa. Desoxydace křemíkem. (6 str.) A. H. Gottrell - G. M. Leak: Vliv stárnutí železa po zakalení na jeho stárnutí namáháním. (6 str.) T. Ko - S. A. Cottrell: Tvoření bainitu. (11 str.) D. F. Marshall: Někteří činitelé mající vliv na práci a výkonnost pece SM. (12 str.) A. Clift - C. Knight: Zpětné získávání tepla v průmyslových pecích. (13 str.)

Journal of Metals. 29 W., 39th Street, New York 18 - formát A4.

Vol. 4, No 8, srpen 1952. Kampaň palácích pecí stoupá. E. Pesout: Způsob opravy pece McGillovy za horka. (4 str.) W. R. Lysobey: Křemík omezuje použití kyslíku v železe k odstranění uhlíku a křemíku. (2 str.) Elektrolitika použitá k obrábění tvrdých kovů. (3 str.) S. Feigenbaum: Chování nasíťených ocelí, zlepšených přísadou sirníku manganu, při válcování za tepla. (1 str.) W. F. Bowers: Zacházení s odpadem — urychlené sázení do pece. (3 str.) W. Shockley: Fyzika tuhých stavů v elektronice a v metalurgii. (14 str.) O. J. C. Runnalls - L. M. Pidgeon: Pozorování při přípravě jodidu titaničitého. (5 str.) F. B. Cuff - N. J. Grant - C. F. Floe: Rovnovážný diagram Ti-Cr. (6 str.) E. Weber - W. M. Baldwin: Tvo-

ření šupin na olovu na vzduchu. (6 str.) W. G. Pfann: Od-míšení dvou roztoků se zvláštním zřetelem na polovodiče. (5 str.) D. E. Thomas - C. E. Birchenall: Závislost koncentrace na koeficientu difuze v kovovém tuhém roztoku. (7 str.) J. J. Gilman - T. A. Read: Vliv povrchu na skluz a na tvoření dvojčat kovových monokrystalů. (9 str.)

Kohászati Lapok. Budapest V, Szalay-utca 4 - formát A4.

Roč. 7, č. 8, 1952. Hutnictví železa. Práce průmyslové inteligence a vědeckých spolků a jejich úkoly v pětiletém plánu. (10 str.) V. Zsák: Několik problémů s oxidací v pecích SM. (1 str.) M. P. Braun - J. P. Voronov: Hospodárné konstruování ocelí. (12 str.)

Roč. 7, č. 9, 1952. F. Árkos: Několik slov o údajích z maďarských válcoven a jejich vyhodnocení. (10 str.) Z. Bartha - P. Kövesi: Zlepšení vlastností kovaných turbínových součástí tepelným zpracováním. (6 str.) E. Szűsz: Úloha Siemens-Martiny strusky a její úprava. (6 str.) K. R. Vassel: Tabulární sestavení termodynamických vztahů. (2 str.)

Roč. 7, č. 10, 1952. A. Temayer: Použití kyslíku v maďarském hutnictví železa, s diskusí. (12 str.) L. Farkas: Stanovení železa v manganových rudách titanometrováním. (2 str.)

Roč. 7, č. 11, 1952. I. Kossa: Proslov při zahájení hutnického sjezdu. (2 str.) F. Herczeg: Úkoly hutnictví ve vzrůstu maďarského průmyslu. (6 str.) I. Balsay: Otázky hutnického zkvalitnění měkkých ocelí. (14 str.) Telegram Akademie nauk SSSR účastníkům hutnického sjezdu. (1 str.)

Metalen. Den Haag, Scheepmakerstraat 1—3 - formát A4.

Roč. VII, č. 21, 15. listopadu 1952. S. I. Hulten: Používání spékacích železných a ocelových součástí ve strojnickém průmyslu. (Anglicky, 4 str., dokonč.) A. Groot-hoff: Přehled železářského a ocelářského průmyslu v Latinské Americe. Díl III. (4 str., pokrač.)

Roč. VII, čís. 23, 15. prosince 1952. A. W. J. van den Bergh: Souvislost mikrostruktury s výsledky tepelného zpracování a s kalitelností ocelí s obsahem 0,5 až 1% C. (5 str.) W. G. R. de Jager: Měď a slitiny mědi. 10. Beryliová měď. (5 str., pokrač.)

Metal Progress. 7301, Euclid Ave, Cleveland 3, Ohio - formát A4.

Vol. 62, No 3, září 1952. A. L. Boegehold: Výběr oceli pro součástky automobilů. (5 str.) B. W. Gonser: Americká společnost pro zkoušení materiálu yšímá si čnu. (4 str.) J. T. Waber: Všeobecný pohled na tvoření šupin na kovech. (5 str.) M. Frager - H. A. Evangelides: Získat co nejvíce pokovováním způsobem HAE. (4 str.) E. J. Dulis - G. V. Smith: Vliv tváření za studena na tvoření fáze sigma. (2 str.) H. W. McQuaid: Jakou cenu má kalitelnost? (9 str.) J. Parina: Náhrada nekorodujících chromových ocelí za chromoniklové ocele. (18 str.)

Metallurgie und Giessereitechnik. Berlin NW 7, Unter den Linden 12, NDR - formát A4.

Roč. 2, čís. 11, listopad 1952. A. Lange: Možnosti snížit ztráty kovu použitím moderních zhutňovacích a zpracovacích method. (11 str.) F. Franz: Výroba a možnosti použití uklidněných, polouklidněných a neuklidněných ocelí. (5 str.) K. H. Zieger: Hutnictví surového železa. (2 str.) U. Hoffmann: Zavedení kontrolních čt v hutnických závodech. (2 str.)

Planovoje chozjajstvo. Moskva, B. Komsomolskij 9 - formát B5.

Roč. 1952, č. 5. Velké stalinské učení o zákonech rozvoje socialistického hospodářství. (9 str.) Historická usnesení XIX. sjezdu KSSS. (13 str.) G. Perov: Poučky s. Stalina o základních podmínkách přípravy přechodu ke komunismu. (19 str.) G. Sorokin: Socialistický průmysl v páté pětiletce. (14 str.) L. Bolšakov - V. Mordvinov: Zostření boje o trh v táboře imperialismu. (18 str.)

Revue de l'Aluminium. 77, Bd. Maiesherbes Paris - VIIIe - formát A4.

Vol. 29, No 191, září 1952. A. Saulnier: Použití mikro-tvrdosti u některých složek litých binárních slitin

níku. (7 str.) Systematické používání kontaktních drátů z hliníkové oceli společností RATP. (3 str.) H. Garnier: Impregnace netěsných odlitků. (4 str.)

Vol. 29, No 192, říjen 1952. J. Valeur - R. Chevigny - R. Syre: Pevnost lehkých slitin za tepla. (8 str.) Výroba a natírání automobilů Dyna-Panhard. (6 str.) Sudy z tenké hliníkové folie, podlepené papírem. (2 str.)

Vol. 29, No 193, listopad 1952. R. Rols: Rozšíření svařovacích pochodů na hliníkové vodiče velice tlustých, dilatačních spojů. (7 str.) Přístroj ke kontrole anodického povlaku na hliníku a jeho slitinách. (3 str.) Ch. Guinard: Odporové svařování lehkých kovů. (6 str., pokrač.)

Revue de Métallurgie. 25, Rue de Clichy, Paris (IXe) - formát A4.

Vol. 49, čís. 11, listopad 1952. J. Hérenghuel: Průmyslové hliníkové slitiny. (12 str.) G. Desbrière: Kobaltový průmysl v Haut-Katanga. (6 str.) P. Bastien - A. Popoff - P. Azou: Místní deformace při jednoduchém tahu a jejich úloha při vzniku zúžení. (8 str.) A. Guilhaudis: Sledování odolnosti slitin lehkých kovů a spojů nestejnorodých hmot vůči mořské atmosféře. (10 str.) J. Lories: Přspěvek ke studiu pyroforických kovů. Oxydace ceru a uranu. (10 str.) L. Pottecher: Práce hutnických redukčních pecí při „pochodu bez vzduchu“. (4 str.) J. Plateau - J. Duflo - Ch. Crussard: Přspěvek ke stabilizaci austenitu. (20 str.)

Sheet Metal Industries. 49, Wellington Street, Strand London, W. C. 2 - formát B5.

Vol. 29, No 307, listopad 1952. N. H. Polakowski: Vyzkoušení moderní teorie válcování ve světle válcovacího provozu. (7 str., pokrač.) R. G. Rayden: Elektrické zařízení průběžných tratí ve válcovnách pro plynulé válcování pásků. Díl II. (8 str.) Zábрана úrazů. (1 str.) Symposium o zkoušení tvrdosti v Bremách. (1 str.) Médí plátovaný hliník, užívaný dnes ve Velké Británii. (2 str.) J. A. King: Tváření pásků za studena. Díl I. (5 str., pokrač.) A. D. Merriman: Zirkon. (4 str.) A. G. C. Lucas: Některé vzpomínky na události a osoby v historii autogenního svařování. (7 str., dokonč.) G. Parsloe - H. G. Taylor: Mezinárodní ústav pro svařování. Přehled pokroků. (5 str.) S. Wernick - R. Pinner: Povrchové zpracování a konečná úprava lehkých kovů. Část 7. (11 str., dokonč.) B. K. Niklewski - R. H. Ashby: Smalty bez kyslíčnicku křemičitého. (3 str.)

Vol. 29, čís. 308, prosinec 1952. O. H. C. Messner: Některé údaje o modernisaci válcoven v závodech v Dornachu. (8 str.) T. A. Dickinson: Výrobci letadel v USA mají nové metody pro spojování součástí ze železného plechu. (6 str.) E. Slater: Razidlo pro objímku čepu. (5 str.) - Chromové nekorodující ocele. (4 str.) J. A. King: Tváření pásků za studena. II. (3 str.) H. C. Goosens - C. Vollers: Průzkum kritérií svařitelnosti plechů z nízkouhlíkaté oceli. (17 str.) D. N. Fagg - N. B. Rutherford: Zkoušky s úsporou zinku v závodech na zinkování ponořením. (9 str.) Zdroje vodíku působícího vady v oceli s porcelánovým smaltem. (2 str.)

Schweisstechnik. Berlin N. W. 7, Unter den Linden - formát A4.

Roč. 2, čís. 11, listopad 1952. F. Richter: Svařování elektrodou o zvětšeném průřezu. (7 str.) G. Becker - R. Rieger: Přspěvek k otázce legovaných svářecích elektrod s nelegovaným drátem v jádru. (2 str.) E. Meinhardt: Hrubá metoda ke zkoušení svařitelnosti a upotřebitelnosti oceli z trosek. (6 str.) F. Wulff: Zlepšení jakosti roentgenografickou výrobní kontrolou. (5 str.) G. Tschorn: Navařování pod tavidlem ventilových sedel a šoupátkových těsnících ploch ve výrobě armatur. (4 str.) H. Turcke: Přehled svarů pro nosiče I. (3 str.)

Stahl und Eisen. Düsseldorf, Breite Strasse 27 - formát A4.

Roč. 72, seš. 22, říjen 1952. W. Looz: Zařízení k odebírání vzorků plynu pro kontrolu chodu vysoké pece. (4 str.) W. Keller: Výzkumy příznivé konstrukce Cowperů. (9 str.) K. G. Speith - O. Därmann: Měření teploty oceli v zásaditém konvertru ponorným článkem. (11 str.) R. Kühnel: Elektrické odporové svařování železných kolejnic na tupo. (4 str.) K. Orth: Optické měření teploty a přspěvek k rozboru úhrnného záření litiny. (5 str.)

H. Weigelt: Nerostné bohatství Turecka a jeho využití pro vlastní i cizí železářský průmysl. (12 str.)

Roč. 72, seš. 23, listopad 1952. C. Wens: Provozní pokusy ke zjištění spotřeby koksu na přetavení surového železa a odpadu ve vysoké peci. (8 str.) W. A. Fischer - H. vom Ende: Rozdělení fosforu mezi roztavené železo a vápnem nasycenou strusku za teplot od 1530 do 1700°C. (11 str.) K. Mayer - H. Knüppel - H. J. Därmann: Fryšování Thomasova surového železa směsí kyseliny uhličitě s kyslíkem. (10 str.) K. Guthmann - P. E. Funke - W. Hunringes a další: Měření teploty klenby pecí SM a elektrických obloukových pecí pyrometry se selenovou buňkou. (9 str.) A. Krüger: Vlastnosti měkkých ocelí dmýchacích směsí kyslíku a vodní páry. (8 str.) R. Scherer - K. Bungardt - E. Kunze: Výzkum záměny legovacích prvků borem u cementovaných a zušlechtitelných ocelí. (10 str.) T. K. Willmer: Zkoušení se spektrochemickou rychlou analýzou. (5 str.) E. H. Schulz - P. Bornefeld: Zvláštní děj ze středověku. (2 str.) W. Kleingrothaus: Vzájemné hospodaření provozů pro výrobu uhlí, železa, chemických výrobků a energie. (4 str.)

Roč. 72, čís. 24, listopad 1952. A. Send - F. Sträuber: Zjišťování tepelných ztrát vysokých pecí měřením množství a teploty chladicí vody. (5 str.) W. Eilender - J. Schoop: Ovlivňování životnosti zásaditých vyzdivek konvertrů. (9 str.) K. G. Speith - H. vom Ende: Brání vzorků kyslíku z ocelových lázní. (3 str.) M. Förster: Studie průběhu práce jako základ pro racionalizační opatření v hutích. (8 str.) U. Bauder: Hluboké tažení dutých těles z tlustých ocelových plechů. (6 str.)

Roč. 72, čís. 25, prosinec 1952. Sjezd železářů v r. 1952. (8 str.) G. Sengfelder: Nové výsledky hrudkování koncentrátů železných rud. (3 str.) S. Gericke: Výzkum poměrů rozpustnosti kyslíčnicku fosforečného v Thomasových struskách. (4 str.) K. Mathesius - H. Bentke: Zkoušení pružinových ocelí přístrojem F. Förstera na optické odhalování trhlin. (9 str.) 100 let hutí Phoenix v Ruhrort-Meiderich. (8 str.)

Věstník mašinostrojenija. Moskva 12, Staropanskij per. 3 - formát B5.

Roč. 1952, čís. 11. G. S. Samojlovič - N. G. Andrejev: Mechanický způsob dosažení pórovitosti chromových elektrolytických povlaků. (4 str.) V. M. Šlejzman: Mechanické vlastnosti ocelových součástí, zhotovených z odlitků a z předválek. (5 str.) N. N. Morgunova: Srovnávací charakteristika útluhu některých ocelí a litin. (3 str.) R. M. Kolker: Hospodárná technologie pájení nástrojů z tvrdých kovů. (4 str.) R. F. Chammatov: Nová konstrukce elektrod pro přístroje na odporové svařování. (2 str.) Mechanice práce při přípravě kovových povrchů k nanesení ochranných povlaků. (5 str.) V. S. Rozin: O některých organizačních technických opatřeních v oblasti normalisace. (4 str.)

Wiadości hutnicze. Ul. Stawowa, Nr 19, Katowice - formát A4.

Roč. VIII, čís. 11, 1952. I. P. Bardin: Více kovů zemi. (5 str.) J. Aniola: Všeobecná pomoc SSSR polskému hutnictví. (4 str.) S. Bratkowski: Problémy samočinné regulace práce pecí SM. (3 str.) J. Foryst: Způsoby leptání oceli. (5 str.) K. Piliński: Z pobytu mezi sovětskými hutníky. (3 str.) I. Kalužny: Ze zkušeností sovětských hutníků v boji za snížení výrobních nákladů. (3 str.) Z. Sobczyk: Sovětská kniha pomáhá polským hutníkům. (2 str.) J. Banaš: Základy kování v maticích a zařízení kování. (7 str.)

Zeitschrift für physikalische Chemie. Leipzig, Sternwartestrasse 8 - formát B5.

Sv. 201, sešit 3/4, prosinec 1952. T. Heumann: K výpočtu koeficientu difuze při jednofázové a vícefázové difuzi v tuhých slitinách. (22 str.)

Žurnal fizičeskoj chimii. Moskva 19, Vochlonka 24 - formát A5.

Roč. 1952, sv. XXVI, čís. 11. V. V. Udovenko - L. G. Fatkulina: O rovnováze tekutina-tekutina v soustavě sestávající ze tří složek. (4 str.) S. M. Kočergin: Orientace krystalitů v elektrolytických sraženinách železa a kobaltu. (5 str.)

Rozhledy



Velice bychom vítali, kdyby čtenáři „Rozhledů“ zaujímali k jednotlivým výtahům kritické stanovisko a zasílali nám je v rozsahu 5 až 10 tiskových řádků, abychom je mohli k informaci hutnické veřejnosti uveřejnit.

Bylo by také vhodné upozornit, zda se podobný výzkum u nás nebo jinde již konal, jaké byly výsledky a zda metoda ve výtahu uvedená je zavedena v praxi a jak se osvědčila.

Věříme, že součinnost čtenářů s redakcí v tomto směru bude mít pro naši výrobu praktický význam.

Tyto příspěvky zasílejte redakci pod označením - Poznámky k „Rozhledům“ s udáním, o který výtah se jedná.

Zkoušení materiálu.

A. G. Spektor

669.018.25 : 669.017

Určení lineární rychlosti přeměn v tvrdých kovech.*

Lineární rychlost růstu krystalů při přeměnách slitin v tuhém stavu se dosud zjišťovala sledováním růstu největšího krystalu. Tento způsob se však hodí jen pro prostorově stejnoměrné krystaly a spočívá v měření rychlosti růstu největšího průřezu krystalu na výbrusu. Základním předpokladem jest, že se průměr největšího průřezu považuje za rovný skutečnému průměru největšího z rostoucích krystalů.

U tohoto pracovního způsobu je nutné, aby krystaly měly tvar podle možnosti blízký se kulovitému tvaru a aby jednotlivé krystaly byly odděleny základní hmotou. Rychlost růstu se nedá tímto způsobem měřit při vzájemném srážení se vzrůstajících krystalů a použití tohoto způsobu je omezeno na struktury, ve kterých objemový podíl rostoucí fáze není poměrně velký.

Lineární rychlost rozpouštění kovových fází nebyla vůbec měřena, ačkoli by se lineární rychlost rozpouštění kovových fází „sledováním největšího krystalu“ dala také měřit.

Autor odůvodňuje nový způsob určení rychlosti růstu a rozpouštění fází v tuhých kovech, umožňující s libovolnou celkem přesností určit tyto hodnoty pro krystaly libovolného tvaru. Seskupení krystalů a tvoření polykrytalických shluků není na překážku při měření tímto způsobem.

Těleso libovolného tvaru, objemu V , povrchu S , zvětšuje (nebo zmenšuje) své rozměry tak, že všechny body ležící na jeho povrchu jsou přemísťovány na stejné vzdálenosti dS po kolmici k tomuto povrchu. Elementární zvětšení (nebo zmenšení) objemu tělesa bude

$$dV = S \cdot dS.$$

Za čas dt , během kterého proběhla tato změna rozměrů, bude:

$$\frac{dV}{dt} = S \frac{dS}{dt}.$$

Tato rovnice odpovídá jak ojedinelému tělesu, tak i skupinám těles za předpokladu, že rychlost změny rozměrů $\frac{dS}{dt}$ bude stejná pro všechna tělesa. Při tom S a V představují konečný povrch a objem skupiny těles. Použije-li se této rovnice k určení slitiny, ve které dochází ke krystalisaci nebo rozpouštění jakékoli fáze A , a bude-li objem této fáze v jednotce objemu slitiny x , povrch fáze na jednotku objemu slitiny S a lineární rychlost růstu (rozpouštění) C , změní se tato rovnice v rovnici

$$\frac{dx}{dt} = S \cdot C_1.$$

* Zavodskaja laboratorija (1951), č. 7, str. 797 až 799.

Pak velikost lineární rychlosti růstu nebo rozpouštění bude:

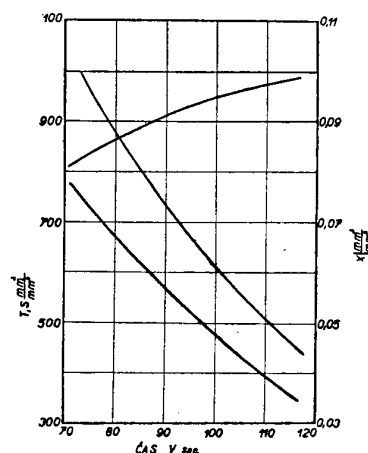
$$C = \frac{1}{S} \cdot \frac{dx}{dt}.$$

Tedy lineární rychlost růstu (rozpouštění) fáze se rovná objemové rychlosti přeměny této fáze, dělené povrchem krystalisace (rozpouštění).

Pokusné stanovení lineární rychlosti přeměn u tohoto způsobu nepřináší obtíže. Povrch fáze S se jednoduše určí methodou sečen (G. A. Saltykov, Zavodskaja laboratorija XII [1946], str. 9 až 10).

K určení objemové rychlosti přeměny stačí zjistit objemové podíly fáze A ve slitině, odpovídající počátku a konci krátkého okamžiku času, a rozdělit rozdíl těchto hodnot na hodnotu času.

Určení objemů se doporučuje provádět pokud možno přesně (Glagolev, Količestvennyje metody analiza agre-



Obr. 1.

gatov pod mikroskopem, Gosglolizdat). Je-li znám objem fáze A v závislosti na čase, pak objemová rychlost přeměny může být určena grafickým diferencováním.

K vysvětlení možnosti uvedeného způsobu měření uvedl autor výsledky stanovení lineární rychlosti karbidické fáze v austenitu při ohřevu oceli ŠCh 15 rychlostí 4° za vteřinu. V obr. 1 jsou uvedeny hodnoty teploty T , objemové podíly karbidické fáze x a povrchu karbidické fáze S v závislosti na čase t .

Hodnoty $\frac{dx}{dt}$, dosažené diferencováním křivky $(x - t)$,

vztahující se k příslušným hodnotám S , dávají podle rovnice hledanou lineární rychlost rozpouštění C_1 .

Tyto hodnoty v závislosti na teplotě jsou:

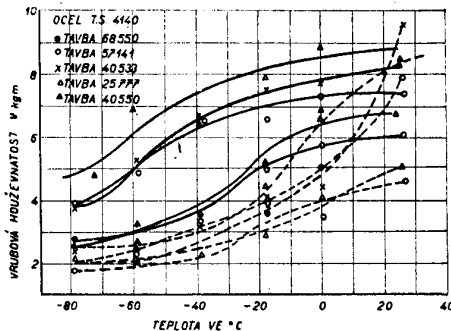
$T, ^\circ\text{C}$	$C_1 \text{ n/vt}$
820	1,8
845	1,9
860	2,0
895	2,2
920	2,4
945	2,6
975	3,0

Volba tohoto způsobu měření předpokládá jen stejnou lineární rychlost růstu a rozpouštění pro všechny částice dané fáze. Při rozpouštění je nutno uvažovat, že rychlost rozpouštění může záviset na rozměrech částic; v tomto případě změřená rychlost rozpouštění je střední hodnotou

celé fáze a neobjasňuje individuální chování částic. V uvedeném příkladu se hodnoty C_1 vztahovaly nejen na celou karbidickou fázi, ale i na libovolné, jednotlivé částice, protože se rozměry těchto karbidických zrn od sebe příliš nelišily. Hk.

Vrubová houževnatost oceli 4140 ve srovnání s ocelí TS 4140.*)

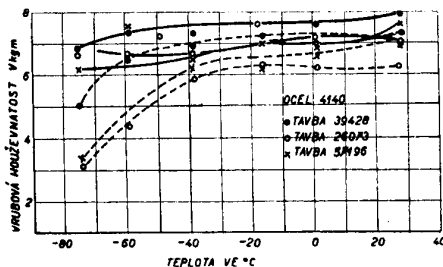
Na sjezdu SAE Iron and Steel Technical Committee v Detroitu referoval W. G. Bischoff o vrubové houževnatosti oceli 4140 a TS 4140. Zkoušky provedené u firmy Timken Roller-Bearing Co. měly určit vhodnost použití oceli TS 4140 pro 81 mm hlavně minometů, u nichž byla



— před popouštěním kaleno do vody, - - - před popouštěním volně ochlazováno (22,2° C/hod.). Každý bod představuje průměr tří vzorků.

Obr. 1a

požadována vrubová houževnatost 40 ft-lb (5,5 kgm) při -40° F (-40° C). Pro zkoušky bylo vybráno pět taveb oceli TS 4140 a tři tavby oceli 4140, obsahující největší rozmezí v obsahu rozhodujících prvků, jako Mn, C, Ni a Mo. Všechny vzorky byly odebrány ze čtyřhranu 5/8 palce (16 mm), vykovaneho z kulatiny nebo ze čtyřhranu 6 palců (152 mm). Vrubové zkoušky byly opracovány na čtyřhran o délce strany 0,425 palců (11,5 mm), tepelně zpracovány, pak obroušeny na čtyřhran o délce strany 0,394 palců (10 mm) a navrubovány. Tepelné zpracování bylo následující: Austenitisováno na 1525° F (830° C) po půl hodiny, kaleno do olejového vřídla a popouštěno na 1130° F (610° C) u oceli TS 4140 a na 1140° F (615° C) u oceli 4140. Z popouštěcí teploty byla polovina vzorků ochlazena do vody a druhá polovina ochlazována volně rychlostí 40° F/hod. (22,2° C/hod.). Vzorky byly zkoušeny



Každý bod představuje průměr tří zkoušek mimo -40° C, kde každý bod představuje průměr pěti zkoušek.

Obr. 1b.

za teplot: -100, -110, -75, -49, 0, +32 a +80° F (-73, -79, -60, -40, -17,7, 0 a +27° C) k získání úplných křivek vrubové houževnatosti, patrných na obr. 1.

Ing. Dr. Fr. Labonek.

*) Iron Age, 169 (1952), čís. 17, str. 148.

Blantjer M. E.

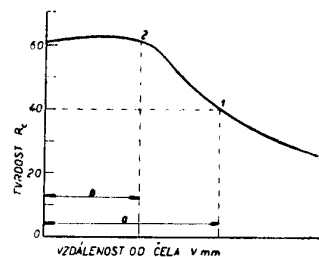
Metoda určení kritické rychlosti zákalu.*)

621.785.7

Metoda je vypracována na základě výsledků Jominyho zkoušky. Na obr. 1 je znázorněna změna tvrdosti v závislosti na vzdálenosti od kaleného konce. Vzhledem k mír-

*) Zavodskaja laboratorija 15 (1949), č. 9, str. 1077.

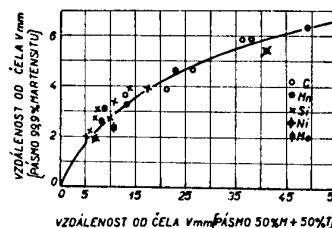
nému poklesu křivky ke konci martensitického pásma (bod 2) je přesné určení vzdálenosti b těžké. Proto se obvykle jako kritérium prokalitelnosti přijímá vzdálenost a (do bodu 1), odpovídající tvrdosti polomartensitického pásma. Avšak pro určení velikosti kritické rychlosti je



Obr. 1.

nutné stanovení vzdálenosti do konce martensitického pásma.

V dříve publikované práci (M. E. Blantjer, Zav. lab. 15 [1949] č. 5) našel autor empirickou závislost mezi vzdáleností b martensitického a a polomartensitického pásma. Výsledky stanovení těchto vzdáleností s pomocí



Obr. 2.

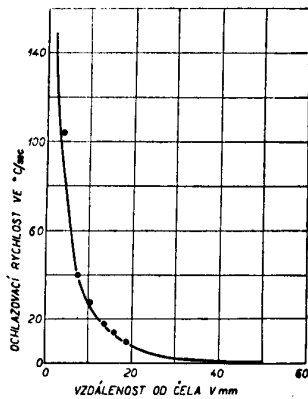
mikroskopické analýsy pro ocele s různým obsahem C, Mn, Ni, Si a Mo (tab. I.) ukázaly existenci určité zákonitosti souvislosti mezi veličinami a a b (obr. 2). Na základě toho lze pro libovolný stupeň legování stanovit vzdálenost do

Tab. I. Chemické složení ocelí a vliv legujících prvků na kritickou rychlost zákalu (velikost austenitického zrna byla ve všech případech 8 až 9).

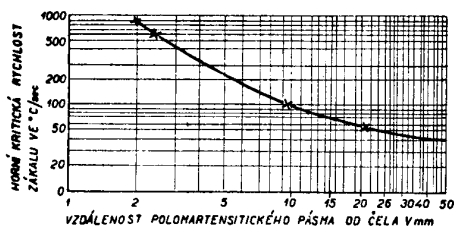
Chemické složení v %								Kritická rychlost zákalu ve °C/sec.
C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	
0,40	0,22	0,006	0,033	0,21	0,04	1,03	0,01	122
0,40	0,35	0,008	0,032	0,21	0,04	1,03	0,01	99
0,39	0,65	0,011	0,030	0,24	0,03	0,98	0,01	95
0,42	0,81	0,015	0,027	0,23	0,02	0,98	0,01	82
0,43	1,02	0,018	0,028	0,19	0,03	1,00	0,02	59
0,42	1,32	0,018	0,031	0,25	0,02	1,01	0,02	46
0,42	1,57	0,018	0,028	0,25	0,02	1,03	0,01	36
0,37	0,58	0,007	0,030	0,06	0,02	1,01	0,01	120
0,41	0,65	0,016	0,030	0,12	0,01	1,01	0,01	111
0,39	0,65	0,011	0,030	0,24	0,03	0,98	0,01	95
0,40	0,65	0,017	0,026	0,41	0,03	0,99	0,01	79
0,39	0,65	0,017	0,028	0,21	0,03	0,04	-0,19	210
0,40	0,62	0,016	0,029	0,24	0,54	0,02	0,19	190
0,38	0,59	0,017	0,029	0,17	1,03	0,04	0,19	190
0,41	0,62	0,016	0,028	0,21	2,04	0,04	0,18	120
0,40	0,65	0,016	0,027	3,01	0,01	0,04	0,18	78
0,39	0,62	0,016	0,027	0,22	3,20	0,03	0,18	46
0,40	0,57	0,016	0,026	0,19	3,49	0,05	0,01	150
0,41	0,60	0,016	0,026	0,22	3,51	0,04	0,20	60
0,42	0,64	0,015	0,027	0,22	3,50	0,04	0,50	11
0,39	0,56	0,015	0,029	0,20	3,53	0,03	0,74	4,2
0,09	0,60	0,014	0,034	0,21	3,46	0,03	0,21	170
0,22	0,61	0,018	0,025	0,21	3,45	0,04	0,20	95
0,33	0,67	0,015	0,025	0,23	3,59	0,04	0,20	78
0,41	0,60	0,016	0,027	0,22	3,51	0,04	0,21	60
0,51	0,60	0,016	0,028	0,21	3,47	0,05	0,22	32

konce martensitického pásma ze známé vzdálenosti polomartensitického pásma.

U Jominyho zkoušky jsou ochlazovací rychlosti rozděleny prakticky spojitě v závislosti na vzdálenosti od kalenného čela zkoušky (I. F. Bolchovitinov, Sborník „Novoje v metallovědění“, Mašgiz 1948, str. 58). Tato souvislost



je zachycena na obr. 3. Proto pro experimentálně stanovenou vzdálenost b od čela do konce martensitického pásma lze určit v daném bodě (bod 2) i ochlazovací rychlost; t. j. kritickou rychlost zákalu v . Tak na př. pro $b = 3$ mm $v = 105^\circ \text{C/sec.}$; při $b = 6$ mm $v = 42^\circ \text{C/sec.}$ atd.



Podle získaných velmi přesných výsledků sestavil autor křivku (obr. 4), zachycující závislost kritické rychlosti zákalu na vzdálenosti polomartensitické vrstvy od kalenného čela (z výsledků obr. 2 a 3). Z tohoto diagramu, na př. pro zjištěnou vzdálenost polomartensitického pásma $a = 4$ mm, dostaneme, že kritická rychlost zákalu dané oceli je 330°C/sec.

Touto metodou stanovil autor vliv C, Mn, Si, Ni a Mo na horní kritickou rychlost zákalu legovaných ocelí na tab. I. Jak vyplývá z těchto údajů, nejméně intenzivně snižuje kritickou rychlost zákalu Mo, a to od 150 do $4,2^\circ \text{C/sec.}$ při zvýšení obsahu Mo z 0,01 na 0,74% (v oceli s 0,4% C, 0,6% Mn a 3,5% Ni). Dále následuje C, Si, Mn a Ni.

Ing. Dr. Fr. Labonek.

Slévárenství.

Proceedings of the Institute of British Foundrymen.*)

Redfern D.: Formování do hlíny a do písku na sucho v zakázkové slévárně, p. B 1 až B 8, 27 obr., disk. p. 8 až 12, 2 obr.

Popis práce ve formovně slévárny s výrobou odlitků ze šedé litiny o kusové váze 3 až 15 t, nejvýše 40 t, je znázorněn na příkladech bloku dvouválcového Diesela motoru a vodní skříně těžké 9 t. Popis je doprovázen řadou názorných fotografií. Vodní skříně je formována na kostru v jámě. Několik snímků ukazuje postup výroby formy a jader. Stručně je popsáno sušení forem, jejich skládání, jakož i uvolňování po odlití. Zajímavým doplňkem článku je několik údajů o výrobě těžkých odlitků v době před první světovou válkou; jde při tom o odlitky, jichž výroba si vyžádala až 1206 dělňod. — V diskusi jsou naznačeny přednosti odlitků proti svařovaným výrobkům, diskutuje se o vtokových soustavách, formovacích píscích, modelovém zařízení a vlivu konstrukce.

Wright K. H.: Výroba tvrzených válců, p. B 13 až B 28, 30 obr., 3 tab., 7 lit.; diskuse B 29 až B 30.

V první části článku je stručně vylíčena historie válců pro válcovny, popsán průběh tvrzení válců a jeho řízení, chemické složení a stabilita struktury. Závěrem uvedeny různé druhy válců, včetně válců z legovaných druhů litiny, kompondních válců a pod. Druhá část je věnována především způsobu odlévání válců. Zajímavé jsou obrázky kamenného válce a pastorku z Pontyfelinu, o nichž tradice vypráví, že jich bylo užíváno k válcování železa. Novodobé tvrzené válce litinové mají zpravidla povrchovou vrstvu s obsahem asi 3% uhlíku a tvrdostí 400 až 500 podle Brinella; jejich struktura je znázorněna několika snímky při $300\times$ zvětšení. Tloušťka tvrzené vrstvy se řídí chemickým složením při konstantní chladicí schopnosti kokily. Na př. válec o průměru 760 mm s tvrdostí asi 440 podle Brinella a hloubkou tvrzené vrstvy asi 19 mm má asi toto složení: 2,9 až 3,2% C; 0,60 až 0,75% Si; 0,28 až 0,35% Mn; 0,4 až 0,45% P; 0,08 až 0,12% S, s malým přídavkem Mo ke zvětšení pevnosti jádra. Zkouškami stability struktury válců pracujících za teplot 350 až 400°C bylo zjištěno, že první známky sferoidisace perlitu spojené s poklesem tvrdosti se ukazují asi při 720°C .

Tab. II. Lící rychlosti a průměry vtoků pro válce různé velikosti.

Průměr válce v mm	Délka bubnu v mm	Váha v t	Průměr lícího kanálu v mm	Trvání lití v sek.	Lící rychlost v t/sek. asi
863,6	2438,4	18,3	114,3	90	0,2
685,8	2032,0	9,1	101,6	90	0,1
685,8	1422,4	7,1	101,6	80	0,09
558,8	1371,6	4,5	88,9	55	0,08
406,4	762,0	1,8	63,5	50	0,036

Schematicky je znázorněno formování největších válců na plechy odlévaných ve Velké Británii o průměru asi 1140 mm a délce bubnu asi 4300 mm. Válce jsou lity zpravidla na stojato velmi rychle k dosažení prudkého víření a zejména k zabránění vzniku tepelných rozdílů v různých částech válce, zavinujících zpravidla trhliny. Lící teploty třeba udržovati ve velmi úzkých hranicích asi 5°C , na př. u válců na plechy na teplotě 1310 až 1315°C (měřeno ponorným pyrometrem).

Litina na válce se taví nejvhodněji v pálcích pecích na práškové uhlí, při tavení v peci SM, častěji na pev-

Tab. I. Typická složení tvrzených válců.

Druh válců	C _e	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Tvrdość podle Shore
pro válcovny plechů za tepla	3,00	0,70	0,40	0,40	0,20	—	—	0,25	60
pro širokopásové válcovny za tepla	3,30	1,00	1,00	0,10	0,05	3,00	1,20	0,25	75
ditto, pro dokončovací stolice	3,30	1,00	1,00	0,10	0,05	4,00	1,50	0,25	82
pro dokončovací stolice válcoven plechů a pásků za studena	3,30	0,50	0,30	0,40	0,10	5,00	1,00	0,40	85
legovaný „americký“ válec	3,20	1,00	0,50	0,10	0,05	1,00	1,00	—	60

*) Viz HL, roč. VII, str. 385 a 350.

nině, je nebezpečí příliš vysokých teplot a přeoxydace. Odpich pecí se dělá velmi rychlý, 20 t kovu za 2 min. Tvrdost válců se zkouší skleroskopem, k převodu na tvrdost podle Brinella nebo podle Rockwella se užívá jednoduchých grafů.

Fearfield G. W.: Použití a provoz foukacích strojů na jádra, p. B 31 až B 38, disk. B 38 až B 39.

Popis zkušeností největší britské slévárny kujné litiny, Ley's Malleable Castings Co., Ltd., s foukáním jader v případech, kdy potřeba jader za směnu je 500 až 800 kusů a více; při ručním pýchování bylo by na tuto práci potřeba 6 nebo 7 dělníků. Popis se týká výhradně strojů se svislým foukáním, zatím co použití vodorovných strojů je velmi omezené. Foukání umožňuje sice levnou výrobu jader, avšak počáteční výlohy za stroj, jaderníky, podložky a pod. jsou značné. Přívod vzduchu má být bohatě dimenzován, osvědčuje se světllost potrubí 75 až 100 mm, tlak vzduchu 7 až 7,7 at. Užitý jádrový písek má mít střední nebo hrubší zrnitost; písek se míchá s pojivem po 4 min., pevnost v tlaku za syrova je asi 0,07 kg/cm², jádra se suší 70 až 75 min. za teploty 200 až 210° C. V dalším jsou stručně popsány jaderníky, jejich konstrukce, volba polohy a rozměrů foukacího ústí a dělicí roviny. Nej důležitějším opatřením k zabránění opotřebení jaderníků je udržování naprosté čistoty. Význam správného odvětrání a vady způsobené nevhodnými výfuky. Vkládání výztuh. Normalisace jaderníků. Sušení podložky. K dosažení největšího výkonu nutno ke každému stroji dáti dva až tři, příp. i více dělníků; kromě toho nutno zabezpečit přísun pisku, snadné vyjímání jaderníku ze stroje, snížit počet volných dílů, použít rozebracího a obracího zařízení a pod. Při práci v četě má být každých asi 20 sek. od fouknuto jedno jádro. Hlavní podmínky úspěchu při foukání jader jsou: 1. čistota; 2. „tekutý“ písek; 3. stálý tlak vzduchu; 4. dostatek vzduchu; 5. odstranění ostrých hran; 6. přiměřený počet výfuků; 7. co možno malé foukací ústí; 8. pravidelný přísun jaderníků; 9. zdravý rozum. — V diskusi se mimo jiné hovoří o materiálu na jaderníky; u patrových foukacích strojů (na př. Redford) možno užít dřevěných jaderníků, příp. okovaných ocelovými nebo hliníkovými vložkami. Nejmenší počet jader, pro něž se dělá speciální jaderník, je asi 1000 kusů.

Scheuer E.: Dějiny a vývoj slitin hliníko-křemíkových, p. B 40 až B 49, 9 obr., 5 tab., 36 lit.

Vývoj slitin od jejich prvé přípravy asi před 100 lety až k jejich prvému průmyslovému použití v r. 1920, využívacímu zvýšení mechanických vlastností slitin očkovaním. V posledních 30 letech došly tyto slitiny, díky své znamenité slévateľnosti, hojného rozšíření; asi 80% všech odlitků z hliníkových slitin je ze siluminu a podobných slitin. Výklad Paczova způsobu očkovaní, popis ostatních slitin Al-Si s dobrými slévářskými vlastnostmi, zejména ve Velké Británii velmi užívané slitiny DTD424 (LM 4) o složení 2,0 až 4,0% Cu; 0,15% Mg; 4,0 až 6,0% Si; 0,8% Fe; 0,3 až 0,7% Fe; 0,35% Ni; 0,3% Zn; 0,1% Pb; 0,05% Sn; 0,2% Ti; Mn + Fe max. 1,3%. Zlepšování mechanických vlastností tepelným zpracováním; slitiny ke zvláštním účelům, na př. na motorové písty, využívají nízkého koeficientu roztaživosti a vysoké odolnosti proti opotřebení, vyvolaných přísadou křemíku. V závěru upozorňuje autor na příbuznost očkovacích pochodů u šedé litiny.

Currie J.: Složitě odlitky, lité do polotrvalých hliněných forem, p. B 50 až B 62; 30 obr.

Popis zařízení a pracovního postupu, použitých k výrobě velkých odpařováků ze šedé litiny. Odpařovák je asi 2,5 m vysoký, průměrně 2 m široký a váží 7 t. Vzhledem ke složité konstrukci odlitku, nevhodné ke zhotovení polotrvalé formy, byla forma rozdělena na několik dílů; celý postup je podrobně popsán a znázorněn mnoha fotografiemi. Před prvním použitím je forma sušena in situ podle cyklu: 24 hod. za teploty 230° C, 24 hod. na 288° C, 24 hod. na 315° C a konečně 20 hod. na 371° C, celkem tedy po 92 hodin; při dalším použití bylo sušení zkráceno o 30 hod. Odlitek byl lit ze dvou pávní, z litiny o složení 3,30% C, 1,75% Si, 1,00% Mn, 0,20% P, 0,10% S, 1280 až 1360° C teplé; celková spotřeba železa byla asi 8,4 t,

lití trvalo 96 sek., čili asi 0,087 t/sek. Formovací čas byl u původní polotrvalé formy asi o 180% delší než při formování stejného kusu do pisku na sucho; při druhém použití formy byl čas jen o 53,2% delší a při třetím použití dokonce jen o 12,44% delší než při formování na sucho do pisku. Uvažujeme-li též 30 hod., ušetřených při sušení znova použité formy, je celkový výrobní čas příznivější nebo alespoň srovnatelný s formováním na sucho do pisku.

Hallet M. M.: Praktické zkušenosti s výrobou tvárné litiny, p. B 63 až B 70, 8 obr., disk. B 70 až B 73.

Ve třech letech po prvním oznámení výsledků, dosažených očkovaním litiny cerem, později pak hořčíkem, bylo vykonáno mnoho pokusných prací a získány četné poznatky o tvárné litině. Po krátkém popisu cerového postupu, očkujícího nadeutektického litinu asi s 3,8% C, 2,5% Si, 0,1% P a max. 0,04 S přísadou asi 0,22% až 0,44% slitiny „Mischmetall“ a vedoucího k pevnosti asi 55 kg/mm² na tyči asi 22 mm v průměru, obrácena pozornost k postupu hořčíkovému. Při tomto postupu dosahuje se očkovaním normální litiny, ratavené v kuplovně z hematitového surového železa, oceli a vratného odpadu, snadno pevnosti až 63 kg/mm² i více. Autor popisuje použití slitiny hořčíku s niklem jako nosným kovem; přidává se jí 1 až 2%. K následujícímu očkování ferrosiliciem se použije 0,5 až 1,0% 75% FeSi. Očkovaná litina má mít 2,9 až 3,6% C, asi 2,5% Si (připustné meze 1,6 až 3,0% Si), podle možnosti pod 0,4% Mn (při 0,78% Mn je na př. tažnost pouze 4%, při 0,35% Mn však až 20%), max. 0,1% P (při 0,21% P dosahuje se pouze 90% tažnosti), síra nemá převyšovati asi 0,04%. Nikl, přidáný jako nosný kov, dosahuje 1,0 až 1,5%, chrom se chová podobně jako mangan (stabilisuje perlit a snižuje tažnost); konečný obsah hořčíku má být 0,06 až 0,12%.

K lití tvárné litiny se doporučuje použití konvicové pánve k lepšímu oddělení řídké strusky. Při lití se tvárná litina chová spíše jako ocel než jako šedá litina, t. j. silně stahuje, takže je nutné užívatí větších náلتků. V dalším jsou stručně zmíněny mechanické vlastnosti tvárné litiny (po vyzhánání na př. až 79 kg/mm² při tažnosti 25%) a její použití. V odlitém stavu představuje tvárná litina nejlepší druh velmi pevné šedé litiny, po vyzhánání je tento nový konstrukční materiál jakýmsi doplnkem kujné litiny. — V diskusi se upozorňuje na př. na to, že obsah niklu ve vratném odpadu nemá stoupnout tak, aby v odlitcích bylo více než 2% Ni. Zajímavá je odolnost tvárné litiny proti žáru; je přibližně stejná jako u litiny s 1% Cr a 1% Ni. Vzhledem k surovinovému potížení se jeví vysokofrekvenční pec elektrická v přítmné době vhodnější k výrobě tvárné litiny než kuplovna. Zvlášť slibné je však tavení v zásadité kuplovně, ve které je možné nataviti velmi teplou litinu s obsahem síry až pod 0,03%.

Clipson E.: Formování čerpadlových skříní a oběžných kol do hlíny, p. B 74 až B 83, 19 obr., disk. p. B 83 až B 84.

Podrobný popis výroby odlitků oběžných kol turbínových s dvojím vstupem a šnekové skříně odstředivých čerpadel o průměru 2600 mm formováním do hlinitého pisku podle postupu užívaného ve slévárně Foster — Gwynnes, Ltd. Oba případy jsou ukázkou formování velkých odlitků šablonováním. V případě čerpadlové skříně, po sestavení asi 60 t těžké, je popsáno formování spodku, výroba jádra, šablonování tloušťky stěny, formování vršku, skládání formy a lití z litiny, obsahující 1% niklu. Stejně podrobně je popsáno formování oběžného kola o váze asi 10 t; k jeho lití bylo třeba asi 15 t kovu, čistá lící doba byla 120 sek. Kolková výrobní doba odlitku běžného kola byla 18 týdnů při dvou dělnících, odpracováno bylo 1600 délhod. včetně formování, pomocníků a přípravy výztuh. Těchto bylo zapotřebí asi 22 t, což odpovídá ukazateli potřeby výztuh pro podobné odlitky, formované do hlíny, t. j. asi 2 t výztuh na 1 t váhy odlitku. Uvedeno též složení formovací směsi, shodné pro formu i pro jádro (12 lopat červeného pisku nového zn. Worksop, 5 lopat starého pisku, 2 lopaty kobylinců, 1 lopata uhelného prášku, 1 hrst kravských chlupů a voda podle potřeby). Popis je provázen řadou názorných náčrtků a snímků.

Thomson W.: *Formování a zkoušení odlitků z neželezných kovů*, p. B 102 až B 109, 12 obr., 3 tab.

Popis zařízení a práce v průměrné skotské slévárně neželezných slitin: celková tavicí kapacita peci je asi 800 kg nejvýše. Jsou udána složení používaných formovacích směsí na formy i na jádra i způsob jejich úpravy. Slévárna vyrábí odlitky pro všeobecnou potřebu, na př. na papírenské stroje a pod., do kusové váhy asi 400 kg, dále různé hliníkové odlitky a odlitky z manganového bronzu. Pro odlitky válců, zkoušených na vodní tlak 140 atm. a pracujících za provozního tlaku 42 až 49 atm.,



Obr. 1.

se osvědčila slitina 83% Cu, 7% Sn, 5% Zn, 5% Pb plus 1½% cuproniklu. V dalším popisuje autor porovnávací pokusy s tyčemi pro trhací zkoušku, odlitými různým způsobem, totiž v trojici, ve dvojici a v podobě kýlového bloku. Nejlepší výsledky byly dosaženy u hořejší, t. zv. hydraulické slitiny na tyčích, odlitých za teploty asi 1200° C, pro kterou se nejlépe hodí tyče odlité ve dvojici (obr. 1). Za teploty 1100° C dává nejlepší výsledky zkouška z kýlového bloku. Rozdíly v pevnosti a tažnosti jsou zřejmé z tabulky III.

Tab. III. Rozdíly v pevnosti a tažnosti zkušebních tyčí, odlitých různým způsobem.

Tavba	Teplota °C	Způsob formování zkoušky	Pevnost v tahu kg/mm²	Taž- nost %
1	1200	ve dvojici do rámu	a 21,8	30
		ve dvojici do rámu	b 21,8	20
		přilítá k odlitku	17,8	11
		kýlový blok	21,1	17
2	1190	ve dvojici do rámu	a 21,1	18
		ve dvojici do rámu	b 21,8	17
		přilítá k odlitku	16,2	12
		kýlový blok	21,1	18

V obou případech jsou hodnoty zjištěné na přilítných vzorcích nepostačující, poněvadž však odlitky válců, k nimž byly přilítné, vyhověly při tlakové zkoušce, byly přejímatelům převzaty. Autor doporučuje pro přejímací zkoušky zvlášť odlité vzorky.

Handley J. L.: *Lité tlakové trouby*, p. B 124 až B 129, 17 obr.

Stručný přehled výrobních způsobů pro litinové trouby od nejmenších průměrů, užívaných jako odpadové a větrací trouby, až po největší průměry, užívané u tlakových trub vodovodních. Rozlišuje 1. odpadové a větrací trouby; 2. na stojato lité tlakové trouby a 3. odstředivé lité trouby. Trouby první skupiny (průměr 50 až 200 mm) jsou odlévány na ležato, po dvou ve formě, malé průměry (50 a 75 mm) též po čtyřech, větší průměry (150 mm a výše) po jedné ve formě. Výrobu možno mechanizovat použitím pískometů, autor popisuje velmi stručně příslušné uspořádání formovny.

V dalším popsáno lité trub na stojato Ardeltovým způsobem, jakož i lité trub odstředivé, jednak do kovové formy, jednak do formy vyložené vrstvou písku. Trouby, lité do kovové formy, nutno žíhati v průběžné peci za teploty kol 900° C. Typické složení užitě litiny je 3,2% C; 1,8 až 2,2% Si; max. 0,35% Mn; až 1,0% P; co nejméně S. Nejmenší pevnost v tahu podle britské normy B. S. S. 1211/1945 je 22,5 kg/mm². AMP - VÜTS/ÜVM.

Kování a lisování.

Moderní zápustkové bloky.*)

669.18—412.

Rychlý vývoj kování a lisování za tepla, obrovský vzestup hromadné výroby a stoupající složitost výkovek daly podnět ke hledání nových legovaných zápustkových ocelí o lepších vlastnostech a ke zdokonalování výroby zápustek.

Zápustky je možno dělit na několik druhů:

1. *Zápustky pro malá množství výkovek* — dosud se nejvíce používalo uhlíkové oceli o 0,60% C, která často představovala nejhospodárnější řešení vzdor nízké životnosti zápustek;

2. *Zápustky pro hromadnou výrobu*, které představují skupinu nejdůležitější, a zde bylo také dosaženo největších pokroků;

3. *Zápustky s vložkami*, které sestávají ze dvou částí: jedna z nich, vložka, je ze speciální oceli, druhá, objímka, je z obyčejné oceli (na př. oceli křemikomanganové); vložka je pevně zasazena do objímky;

4. *malé zápustky pro kovací stroje* na šrouby, hřebíky, pro tažení drátu a pro vytlačování, kde vždy přichází v úvahu hromadná výroba; tyto zápustky se vyrábějí ze speciálních ocelí, různých podle druhu práce a podle velikosti zápustek; obyčejně jsou to ocele chromwolframové s nízkým obsahem uhlíku;

5. *zápustky pro vysoce specializovanou výrobu*, kde je zapotřebí zvláštního studia pro každý případ, ale kde lze použít všeobecných zásad.

V článku se omezil autor na zápustky podle 2 a 3, které představují největší procento používaných zápustek. Věnuje pozornost použité oceli, výrobě a některým pravidlům při používání.

Velikost standardních zápustek kolísá v širokých mezích, od nejmenších až po zápustky o rozměrech 2000 × 1100 × 600 mm a váze až přes 10 tun.

Bez ohledu na životnost zápustek je nutno při zvětšování rozměrů bloků upustit od uhlíkové oceli, jakož i od ocelí nízkolegované, protože by se bloky neprokalily; rovněž byly opuštěny t. zv. samokalitelné ocele, kterých se dosud zhusta k tomuto účelu používalo.

Teplné zpracování těchto ocelí druhu 35 NC 18 s 0,35% C, 4,50% Ni, 1,2% Cr, po př. ještě s přísadou molybdenu, je velmi delikátní, je-li průřez bloku veliký, neboť ocel zůstává křehká. V přítomné době jsou konány pokusy, mající za účel získání stejných mechanických vlastností na povrchu i v jádře vhodným tepelným zpracováním bez nebezpečí i u velkých bloků.

Nejčastěji se používá ocelí tohoto složení:

0,50 až 0,60% C, 1,5% Ni, 0,8% Cr, 0,30% Mo, 0,50 až 0,60% C, 1,0% Cr, 0,50% Mo.

Pro zápustkové vložky se používá ocelí tohoto složení:

0,35% C, 5% Cr, 1,5% Mo, 1,5% W, 1% Si, 0,25% C, 3% Ni, 3% Mo,

řidčeji s ohledem na vysokou cenu:

0,30% C, 2 až 3% Cr, 10% W.

U zápustek s vložkami není těch potíží, které se vyskytují u těžkých zápustkových bloků při tepelném zpracování a výrobě (pomalé vylučování karbidů, trhliny vyvolané smršťováním a pod.). Vnější objímka slouží do jisté míry jako bandáž, která chrání křehkou vložku před roztržením.

Bylo dostatečně prokázáno, že pro hromadnou výrobu je výhodnější použít na zápustky oceli nejlepší jakosti, bez ohledu na náklady, protože se to zaplatí zvýšenou výrobností, i když uvažujeme jenom delší životnost otisku, zkrácení montážních časů při vyměňování, nemluvě ani o dobrém výrobním duchu v takové dílně.

Životnost zápustky závisí v první řadě na jakosti zápustkového bloku a jeho tvrdosti, která opět závisí na druhu vyráběných výkovek, na velikosti bloku a možnostech zhotovení výlisku.

*) Les aciers fins et spéciaux français (1952), čís. 11, str. 85.

Životnost zápustky závisí také na hloubce zakalení, které dovoluje několikeré obnovení otisku a úměrně zvyšuje celkovou životnost zápustky. Životnost závisí dále na všeobecné konstrukci výkovku, na přesnosti a na úkosu, na směru toku kovu při lisování, na ořepu, na způsobu kování (jeden nebo více rázů), na poměru mezi hmotou zápustky a výkovku, na namáhání zápustky, na péči, s níž je zápustka montována do lisu, na souměrném rozdělení namáhání u zápustek s několika otisky. Záleží také na způsobu udržování zápustek (leštění, opravy broušením a pod.).

Životnost zápustky závisí také na druhu kovu, který se lisuje (ocel, slitiny mědi), na jeho toku v otisku, na množství a druhu okují, na použitím „mazání“ (suché nebo vlhké piliny, grafitovaný nebo negrafitovaný olej, tuk) a způsobu chlazení zápustek (přirozené, stlačeným vzduchem, vodou).

Rovněž je důležitá teplota a stejnoměrné ohřátí kovu. Vysoká teplota výkovku zmenšuje namáhání zápustky a snižuje opotřebení následkem toku kovu, ale zároveň zvětšuje množství okují, čímž opět opotřebení stoupá. Rovněž hraje určitou úlohu doba, po kterou výkovek zůstane v dotyku se zápustkou (na př. „lepi-lá“ výkovek nebo nepracují-li vyhazovače spolehlivě), protože se zápustka zbytečně ohřívá. Zápustku je nutno před lisováním předehřát, aby ztratila křehkost.

Jak patrně, je nutno uvažovat řadu činitelů, na kterých závisí životnost zápustky; ale při hodnocení životnosti nelze vycházet jenom od počtu kusů, které se v zápustce celkem vyrobí, a nebrat zároveň také zřetel k tolerancím, v nichž mají být výkovky vyráběny.

V Americe se říká, že pro životnost zápustky jsou směrodatné tolerance výkovku. Tvrdilo se, že zápustky v Americe vydrží mnohem déle než zápustky ve Francii, ale neprávem. Byly-li ve francouzské automobilce vedle sebe v používání zápustky americké a francouzské, byly zcela rovnocenné. Přes to se v Americe vyrobí v jedné zápustce daleko větší množství výkovků; to proto, že výrobní tolerance výkovku jsou hrubší, při čemž také přichází v úvahu, že se v Americe kove za vyšší teploty, k ohřívání se používá moderních ohřívacích pecí, které zaručují stálou teplotu, a udržování zápustek je pečlivější. Neběle-li se zřetel k těmto okolnostem a uvažuje-li se pouze počet výkovků z jedné zápustky dosažených, pak skutečně životnost zápustek v Americe je k životnosti zápustek ve Francii v poměru 2:1 až 1,5.

Na dobrou zápustku kladou se tyto požadavky: dobrá odolnost proti nárazům, dobrá odolnost proti tepelnému působení, dobrá odolnost proti oxydaci, dobrá odolnost proti otěru okujemi, dobrá odolnost proti otěru způsobenému tokem kovu v zápustce, dobrá odolnost proti deformaci tlakem za tepla (creep), tepelná stálost (při náhlém ohřevu a ochlazení).

Většina těchto požadavků závisí na povaze zápustkové oceli. Jiné požadavky, jako tvrdost a hloubka zakalení, závisí na tepelném zpracování a má na ně vliv velikost bloků. Je třeba si však ujasnit, že obrobiteľnost nejde ruku v ruce s tvrdostí.

Jiné požadavky závisí na způsobu výroby zápustkového bloku. Je třeba uvažovat volbu výchozího ingotu, způsob kování bloku, kovací teplotu a teplotu tepelného zpracování.

Rovněž musí být vzat zřetel na to, ve kterém směru v bloku leží osa výchozího ingotu, což uchovat v patrnosti není tak lehké, jak se zdá.

Tvrdost, při které se bloků používá, nepřevyšuje v praxi 140 kg/mm² (vyjádřeno pevností v tahu), a to s ohledem na nutné vyfrézování otisku. Není-li třeba dbát na tuto okolnost, je možno jít s tvrdostí výše, což novodobé zápustkové ocele dovolují bez obav z křehkosti.

Když je blok dohotoven, přezkouší se na pracovní ploše na tvrdost Brinellovou zkouškou, zejména na stejnoměrnost zakalení; vnitřní vady hledají se ultrazvukem.

V novější době je výroba bloků pro zápustky specializovaná, že mnozí spotřebitelé neváhají svěřit se výrobcům se svými problémy, spoléhajíce se na to, že jejich zkušenosti zajistí jim dodávku bloků vyhovující jakosti, takže zbývá jenom vyfrézování otisku. A tak za důvěru jsou odměněni vysokou životností zápustek.

Ing. Oliverius VÜTS/B.

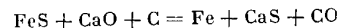
Výroba surového železa.

Odsiřeni surového železa mimo vysokou pec.*) (Přehled některých novějších prací.) 669.1.004.18

Ačkoliv síra může být ze surového železa lépe a dokonaleji odstraněna ve vysoké peci než při dalším zpracování v peci SM, má také odsiřování v peci SM řadu výhod. V první řadě je to poměr množství síry ve strusce ke množství síry v železe, asi 1/2:1/3 podle údajů literatury. Mimo to výroba surového železa o nízkém obsahu síry vede k vyššímu obsahu křemíku, a konečně dobré odsiřování ve vysoké peci stojí hodně koksu i času.

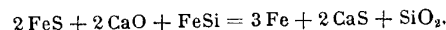
Proto bylo hodně pozornosti věnováno zdokonalování odsiřovacích způsobů mimo vysokou pec. V první řadě sem patří odsiřování sodou, zavedené asi před 25 lety. Ovšem poměrně vysoká cena sody a velmi korosivní zásaditá struska, která se při tom tvoří, znamenají značné nevýhody a potíže. Tohoto způsobu se běžně užívá již přes 15 let v závodě Corby (Anglie), a to s uspokojivými výsledky.

Mnoho práce bylo věnováno vypracování odsiřovacího pochodu, u něhož by bylo možno volit levnější reagenty a dosáhnout méně korosivní strusky. Při cenovém srovnání vychází nejvýhodnější vápno a byla s ním proto provedena řada pokusů. Laboratorně bylo prokázáno, že vápno je výborným odsiřovacím prostředkem a že příslušné reakce probíhají asi takto:

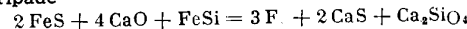


v případě nepřítomnosti Si, a to za teploty okolo 1400° C (Oelsen, Stahl und Eisen 1938).

V běžném surovém železe probíhá tato reakce:



po případě



Pokud je tedy přítomen Si, bude spotřeba vápna vyšší, ač jinak odsiřování probíhá velmi dobře.

Theoreticky by byl problém vyřešen, ale v provozu se objevila celá řada potíží. V první řadě je podmínkou intenzivní styk tekutého surového železa a tuhého vápna, což je obtížné, uváží-li se, že se vápno tekutým surovým železem prakticky nesmáčí. Tyto zkoušky si vyžádaly mnoho pokusné práce a byly vyřešeny Kallingem.

Kallingův způsob odsiřování.

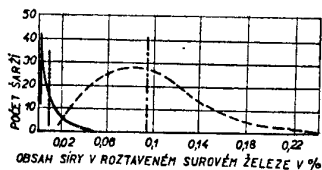
Tento způsob spočívá v tom, že se surové železo nalezle do otáčivé válcové pánve, přidá se k němu práškové vápno a pánve se uvede do rotace. O výsledcích pokusného závodu, v němž byla používána 3tunová otočná pánve (u počátečních prací vlastně otočná pec, poněvadž byla přitápěna. Stačí proto jen stručně uvést, že tyto pokusné práce byly velmi úspěšné. Bylo dosaženo velmi účinného odsiřování (dokonce až na 0,07 nebo 0,04 % S). K použitému práškovému vápnu (v množství asi 10 % vsázky surového železa) byl přidáván i práškový koks, počet otáček pánve byl asi 40 za minutu. Výsledků bylo použito v závodě Surahammar, kde byla vybudována otočná pec 15tunová, do níž byla přísazována asi 2% práškového vápna a asi 0,5% práškového koksu. Počet používaných otáček byl asi 34 za minutu, doba zpracování asi 30 min. Nevýhodou tohoto zpracování bylo, že v otočné pánvi se nalepují na stěny vrstvy vápenného a koksového prášku a něco ztuhlého železa a tyto vrstvy je nutno po asi 50 až 60 šaržích vypáliti. Ve zlepšování tohoto pochodu se stále pokračuje. Nutno se ještě zmíniti o tom, že pokles teploty surového železa je během tohoto odsiřování značný (dosahuje 70° C až i 150° C). Dosaženo bylo velmi účinného odsiřování (obr. 1).

Jiný způsob odsiřování práškovým vápnem.

Spočívá v tom, že se surové železo „filtruje“ pórovitou hmotou, sestávající v podstatě z aglomerovaného vápna. Laboratorně tento způsob zkoumal V. Giedroyc a

*) The Iron and Coal Trades Review (1952), Vol. CLXIV, č. 4378, str. 531 až 534.

T. E. Dancy (Iron nad Steel Institute, Vol. 169 [1951], Part 4, str. 353 až 359). Nejdříve nalávali surové železo přes vypálené kusy vápna a dosažené výsledky byly velmi povzbuzující. Nato byl způsob zkoušení pozmeněn a do kelímku s tekutým surovým železem byly ponořovány větší koule vápna na dobu od 1 vteřiny do 5 minut. Znametelný pokles obsahu S nastal po 1 až 2 min. a jak metalografické, tak i roentgenologické zkoumání povrchu vá-



--- Obsah S před zpracováním, - - - průměrný obsah S před zpracováním, — obsah S po zpracování, - - - - - průměrný obsah S po zpracování.

Obr. 1.

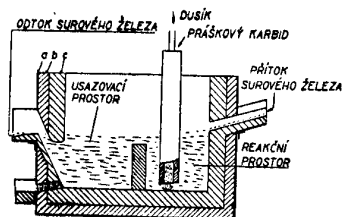
penných kusů ukázalo na nich CaO a CaS. Zdá se tedy, že dochází k úplnému přechodu S z roztaveného surového železa na vápno, provázenému pravděpodobně opačným přechodem kyslíku v železo.

Zkoušky rovněž prokázaly, že odsíření je tím větší, čím vyšší je původní obsah síry v surovém železe. Tak ke snížení obsahu S z 0,3 na 0,05% je třeba a 1 t surového železa zhruba asi 0,5 m³ vápenných koulí o průměru asi 0,5 m. Způsob a rozsah vypálení těchto koulí je velmi důležitý. Vhodnější jsou nižší vypalovací teploty (vápno je reaktivnější, zejména na počátku). Tak vápenné koule vypalované při 1400° C byly téměř neúčinné, zatím co vypálením při 1200° C došlo k silnému odsíření, které bylo tím větší, čím teplejší bylo surové železo (při pokusech byla teplota surového železa od 1300° do 1550° C).

Poněvadž průzkum vápenných koulí po použití ukázal, že účinnými jsou jen povrchové vrstvy do nepříliš velké hloubky, bylo zkoušeno použít k tomu účelu kousků koksu, ponořených do vápenného mléka, vysušených a pak vypálených při 1000° C. V tomto případě bylo odsíření ještě rychlejší než při použití vápna samého. Použití množství vápna je srovnatelné s množstvím vápna v Kaliningově pracovním způsobu.

Odsířování surového železa karbidem vápenatým.

Použití karbidu vápenatého pro odsířování surového železa bylo zkoušeno v pokusném závodě S. D. Baumerem a P. M. Hulmem (Journal of Metals, Vol. 3, [1951], čís. 4, str. 313 až 318). I v tomto případě, obdobně jako u použití vápna, bylo největším problémem dosáhnout řádného styku s tekutým surovým železem. V dřívějších laboratorních pracích použili Wood, Barrett a Holbrook (Trans. AIME 1940, Vol. 140, str. 87 a další) ponorné centrifugy ze žáruvzdorného materiálu, což ovšem není řešení, hodící se do provozu. Baumer a Hulme vypracovali mnohem přijatelnější pracovní způsob, spočívající ve dmýchání práškového karbidu do nataveného surového železa vhodným plynem. Kyslík nebyl považován za vhodný a proto bylo použito dusíku. Schematický náčrt použitého pokusného zařízení je podán v obr. 2. (Dmýhací zařízení sestávalo z ocelové jednopalcové trubky, chráněné žáruvzdornou vrstvou a do proudy dusíku byl přidáván práškový karbid.) Při pokusech bylo zjištěno, že k dosažení dobrého



a — Ocelová kostra, b — Isolační cihly, c — chrom-magnezitová tvárnice.

Obr. 2.

odsíření je nutno zachovat po dmýchání určitou dobu klid, aby práškový karbid vápnicku mohl vytvořit menší hrudky, vystoupit na povrch a přejít do strusky. Odsiřováním, prováděným ve zvláštní dělené nádobě, kterou při hloubce tekutého železa asi 380 mm protékalo asi 6 t roztaveného železa/hod., dosáhlo se při spotřebě asi 10,0 kg karbidu vápenatého na 1 kg S (odstraněné ze surového železa) snížení obsahu síry z 0,10 až 0,18% v nezpracovaném surovém železe na 0,01, po případě 0,02% S v odsířeném surovém železe.

Největší obtíže se vyskytly při řešení levné dmýhací trubky a mechanického odstraňování suchého, objemného, rozpadávajícího se prášku s povrchu tekutého surového železa. Prozatím se nejlépe osvědčila ocelová trubka, chráněná žáruvzdorným materiálem, a stahování prášku pneumatickou škrabkou. Snížení teploty surového železa během odsíření dosahovalo na počátku asi 50° C, během pochodu se snížilo na 40° C.

Těmito pracemi bylo prokázáno, že karbid vápenatý je velmi účinným odsiřovadlem, ale tento způsob odsiřování je nákladnější než odsiřování sodou. Vyplatil by se jen při výrobě speciálního surového železa s velmi nízkým obsahem síry v rozmezí od 0,01 do 0,02% S. Hk.

J. L. Boyle

Vodík jako další redukční prostředek (mimo koks) ve vysoké peci.*

669.181.423:669.788

Vývoj posledních let znamená skutečně velký přínos v provozu vysokých pecí, zatím co v předcházejících asi padesáti letech se na tomto provozu mnoho nezměnilo. Tak provoz vysoké pece se zvýšeným tlakem byl ještě před desíti lety neznámý a dnes je již zavedeným pracovním způsobem. Totéž platí i o kyslíku, nebereme-li v úvahu pokusné práce prováděné v menším či větším rozsahu.

Na první pohled by se mohlo zdát, že předmětem tohoto pojednání je potírat použití kyslíku a že oba druhy práce nemohou být správné. Při podrobnějším prostudování celé otázky vyplyne, že tomu tak není, protože činitelů, majících vliv a účastnících se vysokopecního pochodu, je tolik a působí tak různě (v různých místech a v různých dobách vysokopecního pochodu), že použití obojího může být výhodným, ovšem každé v jiném směru. Ovšem jednou z hlavních příčin, proč není možno všude zavést a používat kyslík, je skutečnost, že není dostatek kyslíku k dispozici. K takové obtíži nemůže dojít při použití vodíku, protože u každé vysoké pece nebo v její blízkosti je koksovna, a tudíž koksový plyn, obsahující zhruba 50% vodíku, je k dispozici.

Koksárenský plyn je celkem hodnotná surovina a je třeba s ní hospodárně zacházet. Dnes se používá asi k těmto účelům:

- a) spaluje se v pecích,
- b) používá se jako paliva u pecí SM,
- c) zbavuje se síry a pak se používá jako topný plyn,
- d) jednotlivé součásti se oddělují (na př. ochlazováním) a používají se jako suroviny v chemickém průmyslu.

Ačkoli všechny tyto způsoby použití jsou dnes běžné, přece se zdá, že největší jeho význam je jako surovina pro chemický průmysl. Uvažuje-li se koksárenský plyn s tohoto hlediska, pak skutečnost, že obsahuje asi 50% vodíku, znamená důležité zjištění pro chemickou syntézu. K jednomu takovému použití patří pochod čpavkové syntézy, k druhému pak použití vodíku jako redukčního činidla ve vysoké peci, což by mělo za následek snížení spotřeby koksu. Dosud se toto druhé použití netýká příliš velkého zájmu a je úkolem tohoto pojednání ukázat, jaké výhody a přednosti by mělo pro provoz vysoké pece.

Vodík by se měl přidávat do větru při jeho vstupu do vysoké pece, a to v množství, závisícím na místních pracovních podmínkách, zejména na množství koksárenského plynu (jako zdroje vodíku), který by byl k dispozici, v určité poměrné závislosti na celkovém množství větru. Pokud se dá jistě zjistit nejvýhodnější poměr vodíku ve větru a za vhodné množství by bylo možno považovati asi 5%.

Jistě by nebylo hospodárné vyráběti vodík speciálně pro tento účel. Nejvhodnějším by toto použití bylo tam, kde je koksárenský plyn k dispozici nebo aspoň v blí-

* Blast Furnace and Steel Plant 40 (1952), čís. 5, str. 536 až 539.

kostl. V tomto případě je možno ochlazením koksárenského plynu oddělití vodík od ostatních součástí tohoto plynu a pak jej přidávat do větru. Takto přidávaný vodík svou chemickou reakcí pomáhá redukovat železné rudy. Náklady na oddělení vodíku od ostatních uhlovodíků v koksárenském plynu by byly uhrazeny zkoncentrováním těchto uhlovodíků, které by se daly zhodnotit buď jako surovina pro chemický průmysl nebo jako palivo o vysoké kalorické hodnotě.

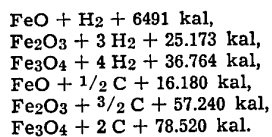
Není ovšem vyloučeno přivádět koksárenský plyn (jako zdroj vodíku) přímo do vysoké pece. V tomto případě se uhlovodíky v koksárenském plynu ve vysoké peci spálí, a tak se dosáhne určitých úspor na palivu (koks), a vodík působí opět jako redukční činidla. Pokud by se nějaká část těchto uhlovodíků nespálila, dostala by se do vysokopecního plynu, což by znamenalo zvýšení jeho kalorické hodnoty. Nemůže zde tudíž dojít k žádným ztrátám na koksárenském plynu, jen k jeho změněnému použití.

Volba mezi oběma způsoby zavádění vodíku do vysoké pece bude sice nakonec otázkou hospodářskou, která nemůže být prozatím přesně stanovena, ale v zásadě nemá vliv na vlastní princip. Koksárenský plyn je redukčním činidlem, protože obsahuje vodík, a může být jako takový použit ve vysoké peci. Skutečnost, že tato jeho vlastnost nebyla dosud řádně využita a že se dosud hodnotil jen jako palivo, nijak nezmenšuje jeho význam jako redukčního činidla. Právě ve vysoké peci může být s úspěchem využito obou těchto vlastností. Toto použití by pak vyvolalo:

a) zvýšení redukčního účinku, což je prvotní úkol vysokopecního koksu,
b) snížení spotřeby koksu na 1 t vyrobeného surového železa.

Použije-li se tedy jak koks, tak i koksárenský plyn k redukcí železných rud ve vysoké peci, sníží se spotřeba koksu na 1 t vyrobeného surového železa.

Základní chemickou reakcí ve vysoké peci je redukce kyslíčnicků železa uhlíkem; přidávání vodíku má ten účel, aby část této redukce byla jím prováděna. S hlediska termodynamického je tato redukce vítána, protože redukce vodíkem je méně endotermická. To znamená, že při redukcí vodíkem je nutno dodávat méně tepla (méně kalorií) než při redukcí uhlíkem, a proto se sníží spotřeba paliva. Potřebná množství tepla, které je nutno přivádět, jsou asi tato:



Z tohoto přehledu je jasno, že pro redukce železných rud vodíkem je třeba přivádět méně než polovinu tepla, a redukce vodíkem je tedy vítanější než redukce uhlíkem.

Přísada vodíku do větru má také vítaný účinek na potlačení oxydace železa parou nebo vodním plynem, což jsou reakce endotermické nebo jen slabě exotermické. Je tomu tak proto, že vodík je produktem kterékoliv z uvedených reakcí a zvýšení jeho koncentrace posunuje rovnováhu ve směru redukce.

Potlačí-li se tyto reakce, pak se zvýší teplota v oblasti výfúčen. Tento účinek je velmi příznivý, protože každé zvýšení teploty v této oblasti je vítané. Je to obdobný účinek jako u větru sušeného, vysoce předehřátého a pod. Všeobecně se uznává, že přidávání malého množství vodní páry do větru potlačuje uvedenou reakci, čehož se ještě lépe dosáhne přidáváním vodíku do větru. Nejlepší kombinací by bylo přidávat vodík do vysušeného větru.

Podle množství vodíku, které by bylo k dispozici, a podle jeho redukčního účinku na železné rudy je možno stanovit vhodné množství koksárenského plynu pro dané množství vyráběného surového železa. Tak na př. koksovna, vyrábějící koksárenský plyn o obsahu asi 190.000 m³ vodíku denně, by představovala možnost dodávky redukčního činidla, odpovídající 70 t koksu; toto množství vodíku by vyredukovalo 800 t železné rudy za předpokladu, že by celé toto množství vodíku se této redukce zúčastnilo. Pokud by se nějaká jeho část této redukce nezúčastnila, přešla by do vysokopecního plynu a zvýšila by jeho kalori-

rickou hodnotu. Moderní vysoká pec o průměru nístěje asi 6¹/₂ m vyžaduje asi 121.000 m³ vzduchu za hodinu (za normálního tlaku), a přidával-li by se uvedený vodík do tohoto větru, dosáhl by koncentrace asi 6 %.

Toto by bylo asi dostatečné množství (Bone: Journal Iron and Steel Institute, 1930, 1934), neboť v laboratoři bylo zkoumáno množství přísady asi 2% vodíku a bylo zjištěno, že se skutečně zvýšilo množství CO působícího při redukcí rud.

Hospodářské hodnocení tohoto přidávání vodíku do větru je těžko určití všeobecně, protože jeho cena je různá v různých oblastech. Jestliže bychom si položili cenu koksu jako 10.000 jednotek na tunu, pak porovnatelná hodnota koksárenského plynu by byla 0,061 na 1 m³ (0,032 jednotek na therm.). Podle tohoto základu by cena plynu potřebného k vyredukování 1 kg. mol. Fe₂O₃ byla 0,77 jednotek (0,35 jednotek na 1 lb. mol). Abychom zhodnotili cenu koksu, potřebného k vyredukování stejného množství Fe₂O₃, musíme vzít v úvahu, že asi 37% C ve vysokopecním plynu je ve formě CO₂ a asi 63% C ve formě CO. V tomto případě je možno říci, že jen 69% koksu se skutečně využije jako redukční prostředek, a pak cena koksu, potřebného k redukcí 1 kg. mol Fe₂O₃ uhlíkem, by byla 2,31 jednotek (1,03 jednotek na 1 lb. mol). Od toho je nutno odečísti tepelnou hodnotu CO ve vysokopecním plynu, t. j. asi 0,11 jednotek na 1 kg. mol Fe₂O₃ (asi 0,05 jednotek na 1 lb. mol Fe₂O₃) vyredukováného. Dospěje se tedy k poměru 0,35 : 1,0.

Souhrn.

Využití vodíku jako redukčního činidla ve vysoké peci, přidávaného do větru buď jako vodík z koksárenského plynu nebo jako koksárenský plyn přímo, znamená určitě úspory koksu. Při tom je nutno zdůraznit, že:

- a) vodík z koksárenského plynu je levnější redukční činidlo než koks;
- b) teplota v oblasti výfúčen se zvýší, poněvadž se potlačí reakce vodního plynu;
- c) s hlediska thermochemického je vodík vítanější redukční činidlo než uhlík;
- d) prakticky je u vysokých pecí dostatečné množství vodíku k dispozici;
- e) všechny součásti koksárenského plynu, pokud se nevyužijí jako redukční činidlo, se využijí jako palivo at přímo nebo ve vysokopecním plynu. Hk.

Výroba oceli.

D. J. Brown 669.16:669.18
Tekuté surové železo z kuplovy zvyšuje výrobu oceli.*

Samostatné ocelárny, které nejsou napojeny na vysokopecní provoz a které sázejí do pecí SM 100% ocelového odpadu ve vsázce, trpí čas od času nedostatkem odpadu, nebo jeho nevhodným složením a pod. Z toho důvodu si některé menší ocelárny, které nemají v blízkosti vysokou pec jako zdroj tekutého surového železa, vybudovaly kuplovy, čímž mělo být dosaženo větší výroby oceli, jednotlivých vsázek, menší spotřeby paliva a menšího opotřebení dna pece SM.

Příkladem takového řešení je ocelárna s 5 pecemi SM, která si postavila 3 kuplovy. Náčrt jedné z těchto kuploven je podán schematicky v obr. 1. Každá kuplovna má své odstředivé dmýchadlo (o nejvyšším výkonu asi 325 m³/min., poháněné motorem 350 ks), vodou chlazenou nístěje a je v provozu nepřetržitě po 70 až 90 hodin. Její výkon je 15 t až 20 t za hodinu. Vyzdvíka je celkem normální. První vsázka obsahuje 6 zavážecích vozíků, obsahujících vždy asi 1360 kg odpadu, 180 kg koksu, 45 kg vápna a 9 kg ferrosilicia (50%). Další vsázky závisí na složení odpadu a na požadovaném složení surového železa. Obsahovaly asi dvě třetiny ocelového odpadu, jednu třetinu zlomkové litiny s příslušným množstvím koksu a vápna (viz tab. I).

Z kuplovy odpichované železo mělo toto průměrné složení:

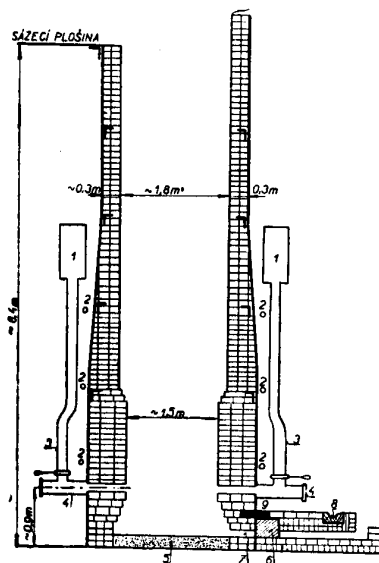
3,0% C, 0,3 až 0,4% Mn, 0,7 až 0,90% Si, 0,15 až 0,25% P, 0,15 až 0,275% S a 0,25 až 0,60% Cu.

* The Iron Age (1952), čís. 9, str. 104 až 107.

Tab. I. Poměrné složení vsázek.

Ocelový odpad	2000 váhových jednotek
Litínový odpad	1000 váhových jednotek
Koks	500 váhových jednotek
Vápence	115 váhových jednotek
Ferrosilicium	15 váhových jednotek

Pokud byl požadován vyšší obsah Si, přidávalo se FeSi. Největší kusy odpadu vážily asi 220 až 280 kg (odlitky motorových bloků), velikost vápence byla asi 5 až 8 cm. Ačkoliv je obsah uhlíku ve výrobku nižší než u běžného surového železa, je jeho zpracování v pecích SM bez obtíží. Vyšší obsah síry odstraňuje se zpracováním sodou, takže obsah síry v tomto tekutém „surovém“ železe před jeho sázením do pece SM se pohybuje průměrně okolo 0,045%. K odsiřování se spotřebuje asi 7 až 9 kg sody na 1 t tekutého „surového“ železa.



1 — Okružní větrovod, 2 — chlazení nístěje (postřik vodou), 3 — přívod větru k dmyšním trubicím, 4 — dmyšní trubice, 5 — pískové dno (výška ~ 200 cm), 6 — uhlíkový blok ~ 30 × 38 × 38 cm, 7 — odpich železa, 8 — struskový kanálek, 9 — chladič.

Obr. 1.

V provozu se dobře osvědčil odpich, provedený v uhlíkovém bloku. Teplota odpichového „surového“ železa bývá průměrně 1510°C, měřeno optickým pyrometrem, natavené železo se vypouští do misiče vytápěného naftou. Průměrná teplota „surového železa“, převáženého z misiče do peci SM, bývá asi 1450°C. Denní výroba se pohybuje okolo 360 t a dosáhla i 460 t za 24 hodiny při provozu dvou kuploven.

Ocelárna o 5 pecích SM po 150 t sází do Martinových pecí zhruba 25% tekutého „surového“ železa, 15% kusového surového železa a asi 60% ocelového odpadu. Ve srovnání s původní vsázkou, která obsahovala až 100% celového odpadu, zvýšila se výroba ze 7,5 t za hodinu na 10 t za hodinu (tedy zvýšení výroby zhruba o 1/3). Zvýšené provozní náklady, spojené s natavováním v kuplovně, ve výši \$ 1,5 na 1 t, jsou více než vyváženy lepším a snazším provozem pecí SM, menší spotřebou paliva u pecí SM, menším opotřebením dna pecí a snazším natavováním vsázky.

Hk.

J. J. Franklin

669.1.004.18

Šetření slitinovými přísadami a výroba v peci SM.*

Pokud se týká výroby oceli v peci SM, je možno účinek šetření slitinovými přísadami sledovati:

*) Blast Furnace and Steel Plant, Vol. 40 (1952), č. 5, str. 522 až 525.

a) jak se projeví na složení vyráběné oceli,
b) jak se projeví v použitých surovinách,
c) jak se projeví nově zaváděné ocele a omezení v dalším použití.

Pro výrobce oceli jsou důležitá první dvě hlediska.

a) Vliv úspor na složení vyráběné oceli.

Jistě je celá řada důvodů, proč tyto úspory jsou důležité pro národní obranu. Základním činitelem je to, že se očekává zdvojnásobení výroby slitinových ocelí, při čemž dvojnásobné množství přísad není k dispozici. Požadavky na slitinové ocele pro vojenské účely jsou větší než pro civilní výrobu jak co do množství, tak i co do jakosti. Tak pancíře, děla a stěly, rakety vyžadují značné množství slitinových přísad. Mnoho součástí pro proudové motory je z materiálu, který se již ani nemůže nazývat ocelí. Tak sem patří slitina, obsahující jen asi 5% Fe, ale za to 43% Co, 20% Ni, 20% Cr, 4% W, 4% Mo, 1½% Mn a 4½% Ni a Ta. Jiná taková slitina má 55% Ni, což znamená asi sedmkrát větší množství niklu, než je v nekorodující chromniklové oceli 18-8 a stokrát více, než v běžné konstrukční oceli. To znamená, že k výrobě 1 t takové slitiny o 55% Ni je třeba tolik niklu, kolik stačí k výrobě 7 t nekorodující chromniklové oceli 18-8, nebo k výrobě 100 t konstrukční oceli. Vcelku je průměrný obsah Ni pro vojenské výrobky asi trojnásobný, než je tomu u výrobků pro civilní potřebu.

Aby bylo možno těmto požadavkům vyhovět, je nutno snížit obsah legovaných prvků hlavně v civilní výrobě, ačkoli určité úspory jsou navrhovány i pro výrobu vojenskou.

V druhé světové válce se řada slitinových ocelí, obsahujících Ni, Mo, Cr, V, nahrazovala nouzovými ocelmi, u nichž se pohyboval obsah Ni okolo 0,40% až 0,70%, obsah Cr okolo 0,48% až 0,60% a obsah Mo okolo 0,15%. V dnešní době se jde ještě níže, a to na 0,20 až 0,40% Ni, 0,15 až 0,35% Cr a 0,08 až 0,15% Mo, pokud se některé přísady vůbec nenahrazují borem. U některých slitinových ocelí jsme už úplně na dolní hranici slitinových přísad.

Zvláštní skupinu zde tvoří borové ocele. Určitý příznivý vliv B jako přísady k dosažení některých mechanických vlastností byl sice již dlouho znám, ale celkem nikdo si netroufal skutečně B do oceli přidávat. Teprve výzkum posledních let ukázal jasně jeho účinek a dnes se vyrábí v USA zhruba 50.000 t borových ocelí měsíčně. Jejich použití je sice dosud omezeno již proto, že k správnému využití vlivu B musí být tyto ocele kaleny (vliv B u normalisovaných nebo žháných ocelí je nepatrný). Nejvíce prací a nejcennější práce s borovými ocelmi byly provedeny v oblasti Chicaga, a to jak ve výrobě těchto ocelí, tak i v jejich použití.

b) Vliv šetření na suroviny používané v USA.

Převážná většina úspor slitinových prvků se projevuje příznivě i hospodářsky, ale všeobecnou platnost toto zjištění nemá. Zásadně lze říci, že dodávky Ni, Mo, Cr, Cu a Al jsou pro USA zabezpečeny mezinárodními smlouvami. Jinak o jednotlivých přísadách lze říci toto:

Mangan. Ačkoliv téměř všechn Mn je do USA dováženo, není dosud jeho používání omezeno. Ovšem nesmí se jím plýtvat již proto, že dodávky vysocehodnotných rud nestačí k výrobě vysokopečnického ferromanganu. Proto také průměrný obsah Mn ve ferromanganu klesl z 78 až 82% Mn na 70 až 75% Mn.

Vysoce hodnotných manganových rud se nesmí při výrobě surového železa používat. Poněvadž by jinak byl obsah Mn v rudách příliš nízký, je nutno provádět odsiřování surového železa v pánvi nebo v misiči sodou, vápnem nebo jiným odsiřovadlem.

Opětovné získávání Mn ze strusky SM není dosud spolehlivé a je proto nutno vésti pochod tak, aby co nejméně Mn přešlo do strusky. Proto se nemá manganu používat jako desoxydovadla, ale má se sázet teprve po Si nebo Al. Rovněž se doporučuje sázet ferromangan pokud možno teprve do pánve.

Křemík. Si je nadbytek, a proto se doporučuje jeho použití všude tam, kde pomůže dosahovat úspor jiných kovů, jichž je nedostatek.

Nikl. Je jedním z nejvzácnějších kovů pro hutní průmysl USA a proto se s ním musí co nejvíce šetřit. Celková spotřeba je stanovena mezinárodními dohodami. Při

legování je nutno držet se dolních přípustných mezí a je nutno získávat z odpadu všechen Ni. Totéž platí o kyslíku hlinítem, jehož výroba je lépe zorganizována než za druhé světové války.

Chrom. Vypracování způsobů, jak získávat Cr z odpadu, značí velký technický pokrok. Jinak se doporučuje používat ho obdobně jako u Mn (přidávat Cr po provedené desoxydaci a nedlouho před odpichem a pod.). Rovněž se doporučuje používat slitin Si—Cr obdobně jako je tomu při výrobě nekorodujících ocelí, poněvadž Cr se lépe získává z odpadu a může se dobře přidávat do pánve.

Molybden. Jako u niklu, tak i u Mo je použití omezeno mezinárodními úmluvami. Jeho spotřeba stále stoupá, ale stejně stoupá i možnost jeho dodávky. Z toho důvodu se doporučuje jeho zavádění u rychlořezných ocelí, protože otázka dodávky wolframu je ještě nepříznivější. Jinak však potřebná dodávka Mo je zaručena jak pro rychlořezné ocele, tak i pro ostatní ocele, kde se přidává v menším množství.

Wolfram a kobalt. Ve výrobě ocele v peci SM se skoro vůbec nežadají. Jen pro úplnost je třeba zde uvést, že jejich použití je vázáno mezinárodními úmluvami. Kobalt je převážně požadován u proudových (tryskových) motorů, zatím co největší použití wolframu je v elektronice.

Vanad. Dodávka i poptávka jsou v dobré rovnováze. Asi polovina až dvou třetin celkového množství vanadu se používá při výrobě rychlořezných ocelí, zbytku při výrobě nízkolegovaných ocelí a v chemii (asi 95% kyseliny sírové se nyní vyrábí pomocí vanadových katalysátorů).

Bor. Je jedním z prvků, kterých je nadbytek. Je ho tolik, že 12 až 14 dní těžby by vystačilo asi na 10 mil. t oceli. Bylo již uvedeno, že rozmach borových ocelí je zcela nový a teprve vlastně začíná. Úplný a přesný výzkum vlivu B na vlastnosti oceli není ještě ukončen. V zásadě se používá B ve formě ferboru u ocelí s obsahem asi 0,25% C, kdežto pro ocele s nižším obsahem uhlíku se raději volí komplexní borové slitiny s Ti, Al, Si, Ca, Br a pod.

Kryolit. Používání kryolitu je vázáno předpisy, což ovšem u peci SM, kde jeho použití je celkem omezené, není obtížné. Hůře je tomu při výrobě hliníku a jeho slitin.

Fluorit. V hutnictví používané druhy jsou běžně dodávány a není tu dosud žádných omezení.

Žárovzdorná vyzdívalka. Prozatím se neobjevil žádný nedostatek a oceláři mají volnou ruku ve volbě a použití žárovzdorného materiálu, a to jak pro vyzdívalky pece SM, tak pro formy a pod.

W. O. Binder

669.293:669.294:669.14.018.8

Zaměnitelnost niobu a tantalu v nekorodující oceli.*

Niob slouží k zabránění mezikrystalické koroze v 18/8 chromoniklových ocelích. Poněvadž se ho však také používá pro ocele vzdorující vysokým teplotám, vznikl velký nedostatek tohoto prvku, a proto se hledá za něj pro nekorodující ocele náhrada.

Autor provedl zkoušky na nekorodující oceli 18/8 s obsahem 0,035 až 0,07% C, kterou legoval: a) tantalem, b) ferroniobem s 55% Nb a 5 až 7% Ta a c) novou ferroslitinou, obsahující asi 40% Nb a 20% Ta. Účelem zkoušek bylo zjistit:

1. Stupeň schopnosti Ta zabránit ve srovnání s Nb mezikrystalické korozi;
2. zjistit vhodný poměr Nb + Ta k obsahu C v oceli;
3. zjistit vliv částečné záměny niobu tantalem na pevnost a houževnatost nekorodující oceli 18/8.

Ocel prvního tavení byla tavena ve vysokofrekvenční peci, vyzděné magnesitovými cihlami. Ingoty 5,50 mm byly za tepla vyválcovány na 6 mm desky a na 1,5 mm pásky, žháný 15 minut na teplotě 1075°C a ochlazený na vzduchu. Natavená ocel měla složení: 0,035 až 0,07% C, 10,75 až 11,75% Ni, 18 až 19% Cr. Ocel byla desoxydována 1,5% Mn a 0,5% Si. Vzdornost proti korozi byla zjišťována na materiálu vystaveném krátkému (2 hod. při 650°C) a dlouhému (24 hod. při 650°C) žhání v nebezpečném tepelném rozmezí.

*) Metal Progress 59 (1951), č. 2, str. 219 až 227.

Koroze byla zkoušena:

1. ve vařící 65% HNO₃,
2. v roztoku 10% HNO₃ a 3% HF při 70°C,
3. ve vařícím oksylovaném roztoku o složení: 50 g CuSO₄ · 5H₂O + 50 cm³ koncentrované H₂SO₄ + 420 cm³ H₂O.

Vzorky byly ponořovány pětikrát po 48 hod. do HNO₃, pětikrát po 1 hod. do HNO₃ a HF a byly vařeny v roztoku CuSO₄ po dobu 700 hod. nebo tak dlouho, až nastala rozsáhlá mezikrystalická koroze.

Vliv Ta na tvoření karbidu se vyrovná asi 0,513 účinku Nb a byl experimentálně kontrolován při zkouškách koroze ze ztráty váhy vzorku a mimo to zkouškami ohybovými.

Z diagramu, do kterého byly vyneseny výsledky koročních zkoušek jako funkce obsahu Ta a Nb, bylo zjištěno, že ocel je imunní proti korozi v oblasti napravo od čáry 0,65% Nb a 1,30% Ta.

Zkoušky karbidu Nb a Ta roentgenem ukázaly, že karbidy tvoří nepřetržitou řadu tuhých roztoků. Do 1,5% Nb nebo Nb + Ta se tvoří jen (NbTa) C, nad 1,5% vzniká ještě MeC.

Obsah Nb a Ta musí být o něco větší než obsah nutný stochiometricky k vazbě s C, poněvadž oba kovy tvoří nitridy téměř tak rychle jako karbidy. Poněvadž obsah N₂ v oceli byl až 0,05%, bylo pro vytvoření nitridů zapotřebí téměř stejného množství Ta + Nb jako pro tvoření karbidů. Mimo to se část Nb a Ta rozpouští v austenitu.

Byl zjišťován vliv poměru $\frac{\% \text{Nb} + 0,5\% \text{T}}{\% \text{C}}$, vliv ži-

hacích teplot a vliv svařování jednak ve stavu bez tepelného zpracování po svaření, jednak po vyžhání za teploty 870°C. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách a zaneseny do diagramů.

Poněvadž bylo nutno zjistit, jaký vliv má náhrada niobu tantalem na mechanické vlastnosti oceli za normálních a vysokých teplot, byly plechy zkoušeny na pevnost za studena i za teploty 650°C. Výsledky zkoušek byly dobré.

Dlouhodobé zkoušky pevnosti byly provedeny za teplot 595°C, 650°C a 735°C po vyžhání tyček 1 hod. na 1075°C a na plechu 1,5 mm za teploty 650°C.

Výsledky ukazují, že niob lze nahradit tantalem a že tantal nezhoršuje pevnost a houževnatost oceli za vysokých teplot.

Mký.

Ocelářské pece.

Inž. M. M. Vicenja

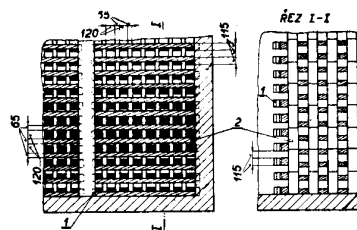
669.183.2/3.004.1

Zlepšení hospodárnosti pecí SM rekonstrukcí mřížoví regenerátorů.*)

U některých pecí SM jsou opěrné klenby pro mřížoví regenerátorů tak konstruovány, že překrývají kanálky mřížoví.

Z obr. 1 je patrna rekonstrukce takovýchto kleneb u peci SM jednoho sovětského závodu. Pro mřížoví je použito šamotových normálek o rozměrech 65 × 115 × 230 mm, položených tak, aby se tvořily svislé kanálky o rozměrech 120 × 120 mm. Tloušťka opěrných kleneb je 115 mm a světla vzdálenost mezi klenbami je 115 mm (obr. 1).

Při této konstrukci opěrných kleneb bylo asi 50% plochy světlého průřezu kanálků mřížoví dole překryto klenbami (místa překrývání průřezů kanálků jsou na obr. 1 černá).



1 — klenby, 2 — mřížoví.

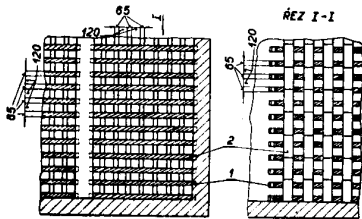
Obr. 1.

*) Za ekonomiju topiva (1950), čís. 5.

Toto překrývání překáží volnému průchodu plynů, což má za následek zvýšení odporu regenerátorů, snížení výkonu pece a zvýšení měrné spotřeby paliva. Mřížoví regenerátorů se rychle zanáší prachem a otavuje se, což se zvláště projevuje v mrtvých místech mřížoví, t. j. v místech překrytí klenbami. Trvanlivost těchto kleneb nepřevyšuje jednu kampaň pece.

Podle návrhu inž. G. G. Demjaněnko bylo použito nové konstrukce opěrných kleneb pro mřížoví, která úplně odstranila překrývání světlého průřezu svislých kanálků mřížoví regenerátorů pecí SM.

Podstata této konstrukce spočívá v tom, že tloušťka opěrných kleneb je stejná jako tloušťka mřížových cihel, při čemž světla vzdálenost mezi klenbami se rovná vzdálenosti mezi mřížovými cihlami. Mřížové cihly byly ze šamotových normálek $65 \times 115 \times 230$ mm. Opěrné klenby se pak jeví jako pokračování mřížoví (obr. 2).



1 — klenby, 2 — mřížoví.
Obr. 2.

U této konstrukce vznikly obavy, že zeslabené opěrné klenby nevydrží zatížení mřížovím. Výpočet pevnosti opěrných kleneb s ohledem na příslušnou provozní teplotu ukázal, že při staré konstrukci bylo namáhání opěrných kleneb na tlak $1,77 \text{ kg/cm}^2$ a u nové konstrukce je $2,1 \text{ kg/cm}^2$. V provozu se ukázalo, že nové opěrné klenby vydrží dvě až tři pecní kampaně, kdežto staré opěrné klenby se ničily již během jedné kampaně.

Provoz pece SM s novými opěrnými klenbami se vyznačuje zvýšením teploty mřížoví regenerátorů o 150 až 200°C , zlepšením regenerační schopnosti mřížoví, zkrácením doby tavení, zvýšením výkonu pece a snížením měrné spotřeby paliva.

Uvedená konstrukce opěrných kleneb pro mřížoví regenerátorů má praktický význam nejen pro pece SM, ale i pro všechny ostatní průmyslové regenerativní pece bez ohledu na způsob topení a druh paliva. Z.

Korose a úprava povrchu.

Povlaky ze slitiny cínu se zinkem.*) 669.793.5:669.65:669.55

Zinku a cínu se používá často k pokovování oceli. Za obvyklých atmosférických podmínek je ocel anodická k cínu a katodická k zinku. Cín sám je odolný vůči atmosférické korozi a souvislé cínové povlaky jsou proto stále vůči korozi. Zinek chrání ocel tím, že se obětuje, rozpouští se, a ocel rezaví teprve tehdy, když se určitá část zinku spotřebuje kolem míst, kde jsou póry. U cínových povlaků, ať již elektrolytických, nebo získaných namáčením do roztaveného cínu, se nikdy nedosáhne naprosté souvislosti povlaku. Rezavění začne dříve nebo později kolem malinkých pórů v povlaku; proto se dosud nepodařilo vyrobit cínové povlaky zcela bez pórů, a to je příčinou, že se všude spíše používá k pokovování zinku, který je mimo to lacinější. Dobrým kompromisem mezi oběma druhy povlaků jsou povlaky ze slitiny cínu se zinkem, srážené elektrolyticky. Tyto slitiny jsou obvykle jemnozrnnější než jednotlivé vyloučené kovy, a je proto pravděpodobné, že slitiny cínu se zinkem dají povlaky jemnozrnné, méně pórovité.

Zkušební také ukázaly, že povlaky ze slitiny cínu se zinkem odolávají dobře korozi. Katodické sraženiny mají matný vzhled, ale mohou se leštit, až se dosáhne velkého lesku.

Oba kovy, cín i zinek, mohou se srážet buď z kyselého nebo z alkalického roztoku. Používá se však většinou al-

kalických elektrolytů, v nichž oba kovy jsou obsaženy jako komplexní ionty.

Nejllepší ochrana povrchu oceli se dosáhlo slitinou, obsahující asi 25% zinku. Je-li zinku méně, ochrana se zmenšuje. S větším obsahem zinku, až 50%, se ochranná schopnost povlaku jen málo zmenšuje. Je-li více zinku, povlak se hůře spájí a barva je šedivá. Nejlépe je pracovat s lázní, která vyloučí 20 až 30% zinku. Povlak má mít tloušťku asi $0,013 \text{ mm}$ a nemá klesnout pod $0,0075 \text{ mm}$. Jde-li o povlaky vystavené vlivu atmosféry, má být tloušťka povlaku $0,025 \text{ mm}$.

Lázeň pro pokovování je směs ciničitanu sodného a kyanidu zinečnatého a obsahuje kromě toho volný hydroxyd sodný a volný kyanid sodný. Složení lázně v g/l je:

Cín (přidaný jako ciničitan sodný)	30
Zinek (přidaný jako kyanid zinečnatý)	2,5
Celkem kyanidu (vyjádřeno jako kyanid sodný)	28
Vodný hydroxyd sodný (kaustická soda)	4 až 6.

Někdy se používá také soli draselných, ale hustota proudu na katodě pak stoupá.

Nádrže pro pokovování jsou z měkké oceli. Aby se nesrážela slitina cínu se zinkem na stěnách, je nutno chránit stěnu gumou, odolávající alkáliím. Poněvadž však guma trpí zahříváním lázně, chránějí se stěny sklem, jež se sice trochu rozežirá hydroxydem sodným, ale jež se lze možno občas vyměnit. Nádrže se zahřívají plynem, parou nebo elektrinou. Teplota lázně má být $65 \pm 2^\circ \text{C}$. Lázně mají být opatřeny ampérmetrem a voltmetrem, aby se stále mohla kontrolovat hustota proudu. Poněvadž se lázeň vypařuje, je třeba se postarat o odvádění par jakýmkoliv způsobem. Proud se dostává z generátoru nebo z dvojcestného usměrňovače. Za normálních podmínek se pracuje s napětím $3,5$ až $4,5 \text{ V}$.

Anody jsou lité, oválné nebo obdélníkové, a obsahují 75% cínu a 25% zinku. Závěsy mají být lité nebo přinýtované k anodám; jsou z ocelových tyčí.

Připravuje-li se elektrolyt, naplní se nádrž do dvou třetin svého obsahu vodou, změkčenou nebo destilovanou, a zahřívá se na teplotu 65°C ; přidá se 25 g/l kyanidu sodného a pak přesné množství hydroxydu sodného a kyanidu zinečnatého. Roztok má být čirý; potom se přidá ciničitan sodný za stálého míchání. Roztok má být stále čistý, bez příměsí a nečistot, které dávají drsné povlaky. Znečištěné roztoky je nutno filtrovat uhlím a ne materiálem obsahujícím křemík, který se rozpustí a povlaky jsou pak drsné.

Výroba a kontrola procesu je snadná, ale je třeba při tom zachovat některá pravidla; jedním z nich je povlávání anod. Cín v elektrolytu je ve formě ciničitanu, a je proto třeba, aby cín, který se z anod dostane do elektrolytu, byl ve formě čtyřmocné, a ne jako cínatan. Anody se rozpouštějí jako čtyřmocný cín, pracuje-li se s nimi jako s povlacenými anodami. Povlak na anodách závisí na hustotě proudu na anodě.

Jsou dvě jednoduché metody pro povlávání anod:

a) Anody se ponoří pomalu do lázně rychlostí asi 50 mm/vt. a proud se zapne.

b) Všechny anody se dají do lázně, proud se zapne a polarizují se při stoupajícím napětí do 6 V po 15 vteřin. Nikdy nesmějí být nepovlčené anody ponechány v lázni, která je mimo provoz.

Předměty, které se mají pokovovat, mohou se v kyselině solné, sírové nebo ve směsi obou.

V pojednání jsou dány předpisy pro pokovování a doporučuje se hustota proudu $1,1$ až $3,25 \text{ A/dm}^2$. Teplota má být $65 \pm 2^\circ \text{C}$. Dostane-li se do lázně cínatan, oxyslučuje se lázeň peroxidem vodíku nebo sodíku, který je výhodnější. Po určité době shromažďuje se v lázni uhličitán sodný jako výsledek rozpadu kyanidu a absorpce kyslíkem uhličitým ze vzduchu. Uhličitán se odstraní různými způsoby, nejlépe usazením a dekantací čistého elektrolytu.

Povlaky mají tvrdost větší, než by odpovídala průměru mezi tvrdostí cínu a zinku, poněvadž jsou velmi jemné; jejich tvrdost podle Vickerse je asi 37. Povlaky odolávají dobře korozi a jsou výhodnější než povlaky kadmia. Povlaky je možno pasivovat ponořením do 2% roztoku kyseliny chromové za teploty 50 až 80°C . Doba ponoření se mění teplotou a je asi 15 vteřin za teploty 50°C a 5 vteřin za teploty 80°C . Vyšší teplotou a delší dobou po-

*) Tin-Zinc Alloy Plating. Tin Research Institute (1952).

nošení povlak žlutne. Jinak je možné také ponořit povlečený předmět do 1% roztoku dvochromanu sodného s 0,033 váhových procent kyseliny sírové.

Tohoto povlaku je možno použít nejen pro ocel, ale i pro mosaz a mnohé jiné slitiny s velkým obsahem mědi. Tyto povlaky nahradily kadmium a někdy i nikl. Používá se jich v elektrochemickém průmyslu, pro části psacích strojů, motocyklů, pro petrolejové nádrže atd. kjt.

Elektrolytické povlékání cínem.*)

669.687

Jak jsme referovali v loňském březnovém čísle HL**), má elektrolytické pocínování velké výhody proti pocínování v roztaveném cínu. Zvláště v době války se rozvíjelo galvanické pocínování pásů. Elektrolytickým srážením cínu se dosáhne stejnoměrné tloušťky, kterou lze také kontrolovat. Není tomu tak u povlaků z roztaveného cínu. Pocínovati se mohou nejsložitější předměty a u dutých předmětů není mnohdy třeba ani vnitřní anody. Tloušťky povlaku se mohou regulovat a tenké povlaky je možno lakovat.

Pocínovací lázně jsou dnes jednoduché a lehce se s nimi pracuje. Kathodový výtěžek je vysoký. Kontrola lázní a jejich složení jsou lehké.

Elektrochemická data o srážení cínu jsou obsažena v tab. I.

Tab. I. Elektrochemická data o srážení cínu.

Typ lázně	Mocen- stvi	Váha cínu sráženého za 1 A hod. v g	Tloušťka povlaku za 1 A hod. v mm/dm ²	Počet Amper- hodin na dm ² ke srážení cínu o tloušťce 0,1 mm
Ciničitan sodný	4	1,107	0,0152	6,6
Ciničitan draselný				
Síran cínatý Halogen Chlorid cínatý -louh draselný Fluoroboritan cínatý	2	2,214	0,0303	3,3

Různé typy lázní jsou:

1. Lázeň ciničitanu sodného. Této lázni se nejvíce používá. Lázně jsou v nádržích z měkké oceli svařované; kdysi se stěny chránily sklem, ale to není správné, neboť louh rozežírá sklo. Právě tak se nedoporučuje dřevo ani většina umělých hmot. Lázně se zahřívají ponornými elektrickými ohříváči, parou nebo plynovými hořáky. Vždy je však nutné přesně a automaticky kontrolovat teplotu lázně.

Lázeň je roztok ciničitanu sodného, obsahujícího volný louh sodný. Lázeň má být bez cínatanu, který má škodlivý vliv na jakost povlaku; někdy se přidává 15 až 30 g/l octanu sodného. Organické přísady nejsou nutné. Normální složení lázni je: cín 30 až 50 g/l, volný louh 12 až 15 g/l. Teplota má být 70 až 80° C, napětí 3 až 4½ V, hustota proudu na katodě 1 až 2,6 A/dm², na anodě 1 až 2,1 A/dm², výtěžek na katodě 82 až 87%, na anodě 75 až 95%. Poměr plochy anody ke katodě 1:1.

Čím vyšší hustota proudu na katodě, tím koncentrovanější má být roztok, a vysoký obsah cínu má být doprovázen vysokým obsahem volného louhu. Vzrůstem teploty z 75 na 80° C vzrůstá výtěžek na katodě a zmenšuje se čas, potřebný k vyloučení potřebné tloušťky povlaku. Zbarvuje-li se povlak, je to znamení, že je přítomen cínatan, a proto se roztok okysličuje peroxidem vodíku nebo sodíku nebo perboritanem sodným. Kromě toho mohou být nekovové příměsiny v lázni, jež znečišťují povlak; mohou pocházet z nečistých anod.

2. Lázeň ciničitanu draselného jsou novým vynálezem Lowenheimovým a Sternfelsovým a jsou někde velmi oblíbeny. Sodík je nahrazen draslíkem, koncentrace lázně může být vyšší, vodivost stoupá a je možno použít vyš-

ších hustot proudu. Ale ciničitan sodný je levnější, a proto je výhodnější.

3. Lázeň síranu cínatého. Používalo se jí dříve k rafinaci cínu, ale vynález prof. Maxe Schlötera vedl k tomu, že lázeň se velmi rozšířila. S pohyblivou katodou, jako je tomu u pocínování pásů, je možno použít obrovských hustot proudu. Lázeň je stálá a dá se dobře kontrolovat. Její výhodou je, že se jí dá použít za chladu a výtěžek je na anodě i katodě skoro 100%. Je nutno ovšem použít nádrže, odolávající korozi kyselinou sírovou, a je nutno přidávat organické přísady. Proto je kontrola lázně nesnadnější než lázně ciničitanu. Moderní lázně mají volnou kyselinu a chrání se proti atmosférické oxidaci přísadou kyseliny kreosulfonové. Organické přísady jsou želatina nebo naftol-β; bez nich místo jemných povlaků rostou stromečky. Roztok je v kameninové nádrži nebo v nádrži ocelové, vyložené olovem nebo gumou. Lázeň není třeba zahřívát — její teplota má být kolem 20° C.

Složení lázně má být: cín 30 až 40 g/l, volné kyseliny sírové 40 až 70 g/l, kyseliny kreosulfonové 70 až 120 g/l, želatiny 2 g/l a naftolu-β 1 g/l. Napětí má být 0,4 až 0,8 V, hustota proudu na katodě u klidných lázní 1 A/dm², u pohyblivých až 10 A/dm², hustota na anodě 2 A/dm², výtěžek na katodě 98 až 100%, na anodě kolem 100%, poměr plochy anody k ploše katody 1:1.

Anody jsou lité z čistého cínu. Během rozpouštění se tvoří na anodě slabý kovový kal, který nemá být suspendován v lázni. „Otrávil-li“ kal lázeň, jak se stává při pohybu lázně vzduchem nebo jinými prostředky, pak jsou povlaky drsné nebo pórovité. Proto mají být anody zabaleny do vaků; nejlepší jsou pletené skleněné, ačkoliv se může použít také vlněných a flanelových. Vlněné vaky se však pomalu rozpouštějí v lázni; bavlněné vaky jsou pro anody nevhodné.

4. Halogenové lázně byly navrženy a patentovány E. I. Du Pont de Nemours & Co. Lázeň je nová a bylo jí použito pro pocínování ocelových pásů. Elektrolytem je chlorid cínatý a fluorid alkalického kovu včetně amonia, tak složených, že poměr molekulární koncentrace alkalického fluoridu k molekulární koncentraci chloridu cínatého je mezi 1 až 12, hranice jsou dány hodnotou pH roztoku.

5. Lázeň chloridu cínatého s hydroxydem draselným. Je to první z lázní obchodního pocínování a téměř nic ji nedoporučuje. Povlaky se dostanou jen za přesných podmínek a lázeň se brzy kazí oxidací vyvolanou atmosférou. Tato lázeň vedla k různým pověrám proti galvanickému pocínování. Pro velmi tenké povlaky se lázeň hodí, neboť povlaky jsou velmi lesklé. Používá se jí pro pocínování jehel, ale v tomto případě se má používat jiných lázní, než je tato. Obvyklé přísady jsou kliš nebo želatina, ale lepší se zdají být pryskyřice nebo balzám copaiba. Lázeň může být buď chladná nebo teplá a podle toho se mění její složení:

	Teplota 60° C nebo výše g/l	Normální teplota g/l
Cín	6	20
Louh draselný	50	100
Klišová želatina	½	½

Největší hustota proudu na katodě u obou lázní je 0,5 A/dm². Napětí nemá být nad 0,5 V. Anodami jsou cínové desky a výkonný povrch anody má být alespoň dvakrát větší než povrch katody. Jsou-li podmínky pracovní zachovány, anody se dobře rozpouštějí. Stanou-li se pasivní, což se pozoruje na stoupání napětí na 2 V a více, proud se na několik minut přeruší, aby se anodický film rozpustil. Malé množství louhu je přičinou pasivity a nemá proto jeho obsah klesnout pod 30 g/l pro horký roztok a 50 g/l pro studený roztok.

6. Lázeň fluoroboritanu cínatého. Podle podobných lázní pro poolování byly zkoušeny také tyto lázně, jež mají velké výhody: velké výtěžky elektrod, jemné povlaky a relativně vysoké hustoty proudu. Roztok obsahuje fluoroboritan cínatý, volnou kyselinu fluoroboritou a volnou kyselinu boritou a elektrolyzuje se při obyčejné teplotě.

*) Instructions for Electrodepositing Tin. Tin Research Institute 1950.

**) Hutnické listy VII. (1952), č. 3, str. 132 až 139.

Tloušťka povlaků cínových se určí kvantitativně několika metodami:

1. Vážením vzorku před odcínováním a po odcínování. Je to známá zkouška Clarkova. Dá se jí použít pro povlaky na oceli, mědi i mosazi. Vzorek odmaštěný acetonem nebo trichlorethylenem se zváží a cín se pak rozpouští v roztoku kyslíčnicku antimonitého ve studené kyselíně solné asi jednu minutu, omyje se, osuší a znovu váží.

Jiná je metoda N. Nachtsheima a J. Hoeckstra pro pokovení mědi cínem a zvláště pro pocínované měděné dráty. Vzorek se ponoří do lázně chloridu měďného ve vodě a v koncentrované kyselině solné, pokryté parafinem, za teploty lázně 90 až 100° C a váží se před ponořením a po něm.

2. Cín se rozpustí a zjistí se obsah cínu v roztoku obvyklými analytickými metodami. Rozpuštěním je koncentrovaná kyselina solná; titruje se jodem.

3. Měří se čas, potřebný k rozpuštění povlaku. Je to zkouška S. G. Clarka, modifikovaná pro určení tloušťky R. O. Hullem a P. W. C. Strausserem. Na vzorek se tryská kyselina trichloroctová a počítá se počet vteřin, za které se objeví základní kov. Z diagramu teplota—čas se určí přesně tento čas pro různou teplotu.

4. Vzorek se zváží před pocínováním a po něm. Metoda je velmi nepřesná, neboť povrch je mnohdy těžko zjistit.

Jako všechny předpisy, mají i tyto přesně předepsán způsob pro analytické zkoušení cínu a jednotlivých složek pocínovacích lázní. kjt.

Povlaky ze slitiny cínu s niklem.*) 621.793.5:669.668:669.245

Cín i nikl jsou sice kovy odolné vůči korozi, ale oba se na vzduchu mění a ztrácejí svůj lesk. Tvoří spolu intermetalické sloučeniny, jež mají jiné vlastnosti než oba kovy. Elektrolyticky je možno srážet cín s niklem ve formě sloučeniny obsahující stejné množství atomů cínu a niklu, a takto vyloučená slitina má zvláštní vlastnosti. Obsahuje asi 65% cínu a 35% niklu.

Slitina cínu s niklem je novým dekorativním a ochranným povlakem. Sráží-li se na leštěnou plochu základního kovu, nepotřebuje skoro vůbec dodatečného zpracování; neztrácí na vzduchu lesk a je podobná chromu. Dá se srážet na měď a slitiny mědi přímo, u oceli je třeba mezivrstvy mědi. Poněvadž elektrolyt působí na hliník a slitiny zinku, mohou se tyto kovy povlékat slitinou cínu s niklem, povléknou-li se předem měděným povlakem bez porů. Používá se tloušťky povlaku 0,013 mm, pro dekorativní účely jen 0,0076 mm; u oceli má mít povlak tloušťku 0,013 až 0,025 mm.

Pokovování slitinou cínu s niklem je nový pochod a je možné, že časem bude výhodnější jiné složení elektrolytu, než je toto:

	g/l
chlorid cínatý	50
chlorid nikelnatý	300
fluorid sodný	28
bifluorid amonný	35

Elektrolyt velmi rozrušuje celé zařízení, a proto se používá niklu, gumy, perspektu a jiných umělých hmot jako materiálu pro nádrže a podobné nádoby. Teplota elektrolytu je 65 ± 2° C; protože páry kyseliny fluorovodíkové jsou jedovaté, je třeba výpary dobře odťahovat. Nejlépe je odsát výpary po obou delších stranách. Elektrolyt se má stále filtrovat. Anody jsou cínové a niklové, zavěšené na niklových závěsech. V laboratorii se používá anod ze slitiny cínu s niklem (72 až 73% Sn a 27 až 28% Ni), odpovídající vzorci Ni₃Sn₄.

Napětí nemá být větší než 3 V. Pro nádrže 630 l má být napětí:

Kathodová hustota proudu v A/dm	Napětí ve volttech	
	Niklová anoda	Cínová anoda
2,7	2,2	2,1
5,4	3,0	2,9

*) Tin-Nickel Alloy Plating. Tin Research Institute 1952.

Kathodová hustota proudu je v mezích od 1,6 do 2,7 A/dm². Anodová hustota proudu pro cínové i niklové anody je asi 5,4 A/dm². Elektrolyt má být co nejčistší, neboť je velmi choulostivý. Organické nečistoty nemají být vůbec přítomny. Filtruje-li se elektrolyt po úpravě aktivním uhlím, nemá zůstat v elektrolytu žádné uhlí.

Povrch před pokovením má být co nejčistší a lesklý. Pochod je velmi jednoduchý, ale kontrola pokovování velmi těžká. Úspěch závisí na dodržení složení lázně, koncentrace fluoridu a kyseliny fluorovodíkové, dodržení hustoty proudu a teploty a ovšem zvláště čistoty elektrolytu. Lesk povlaku závisí na iontech sodíku a volné kyseliny fluorovodíkové v lázni. Povlak tloušťky 0,013 mm se sráží za 15 minut hustotou proudu 2,7 A/dm².

Povlaky cínu s niklem jsou velmi odolné vůči korozi. Povlaky bez porů zůstanou na vzduchu stále lesklé a jsou trvanlivější než povlaky chromové a niklové. Cín-nikl je elektrochemicky ušlechtilější než ocel a méně ušlechtilý než měď. Sráží-li se slitina přímo na ocel, nesmějí být v povlaku póry, neboť jinak se ocel v pórech rozrušuje; proto se má ocel napřed pokovit mědí, neboť na oceli je těžko dosáhnout povlaků bez porů. Povlak má mít tloušťku 0,013 mm. Povlaky jsou odolné vůči kuchyňské soli, zředěným minerálním kyselinám; rozrušuje je koncentrovaná kyselina solná a sírová, jen nepatrně kyselina dusičná. Jinak je povlak vůči jiným činitelům odolnější než samotný cín a nikl.

Povlak cínu s niklem je jednoduchá sloučenina metastabilní fáze NiSn. Sraženina je za normální teploty a za vyšších teplot stálá; za teploty 325° C počíná rekrystalizovat. Rekrystalizaci doprovází změna objemu a úplná rekrystalizace vede k rozrušení, zvláště je-li povlak tlustý. Při stálém používání nemá být teplota nad 300° C. Zahřívá-li se slitina na teplotu rekrystalizace, počíná tavit za teploty 800° C a úplně je natavena za teploty 1240° C. Slitina je tvrdá a křehká. Její Vickersova tvrdost je 650. Protože povlaky nemají vnitřní pnutí, není nebezpečí spontánního praskání a odprýskávání povlaku.

Typické příklady použití jsou u automobilových součástí, předmětů pro domácnost, ozdobných předmětů atd. kjt.

H. W. Perry

Výroba povlaků z karbidů wolframu.*)

669.27.7

Fa Linde Air Products Co v New York City oznámila, že byl propracován způsob a zařízení pro platování částí strojů, nástrojů a jiných předmětů (z oceli nebo nezelezných kovů) povlakem karbidů wolframu, který podstatně zvyšuje odolnost předmětu proti otěru a prodlužuje životnost při namáhání třením.

Popis zařízení není ještě přesně znám, poněvadž záležitost je ještě v patentním řízení. Kdy budou oznámeny podrobnosti, není známo, je však pravděpodobné, že vzhledem k tomu, že uvedená firma je vedoucím podnikem ve výrobě kyslíku a zařízení pro řezání a svařování kovů kyslíkem, bude tento nový způsob platování jakousi obdobou metalisace. Také je pravděpodobné, že platovaný předmět bude upevněn stabilně ve stroji. Tato domněnka je odůvodněna tím, že plochy, jež mohou být platovány, jsou zatím omezeny na délku 1000 mm a šířku 150 mm (při rovné ploše), nebo na průměr od 3 do 150 mm. Vnitřní plochy mohou být platovány do hloubky rovnající se průměru a plochy předmětů nepravidelných tvarů mohou být platovány až asi do úhlu 45° v případě, že je může plamen přímo zasáhnouti.

Ačkoliv bylo k platování pokusně použito mnoho různých materiálů, důkladně bylo prozkoušeno zatím použití předmětů, platovaných materiálem o složení 92% karbidů wolframu a 8% Co. Tyto prvky jsou v kompaktní formě a celek se liší od spékanych karbidů tím, že kromě odolnosti proti otěru má povlak ještě jiné speciální vlastnosti.

Tímto materiálem bylo zkoušeno platování různých kovů, jako hliníku, mědi, mosazi, hořčíku a titanu. Dosud se nepodařilo nanést tyto povlaky na předměty před platováním chromované.

Platovaná vrstva má obyčejně tloušťku 0,0125 až 0,50 milimetrů, ačkoliv bylo zjištěno, že právě velmi slabé vrstvy velmi dobře odolávají mechanickým i tepelným

*) Metal Industry, November 28, 1952.

narázům. Má-li být povrch po platování broušen, pak se dává asi 0,1 mm jako přídavek na broušení. Samotný nanešený povlak je již dosti hladký a stačí pro mnohé účely (pilové zuby, ozuby textilních vřeten atd.). V případě textilních vřeten již povlak o tloušťce 0,025 mm chrání ozuby dobře proti otěru působením pískových zrníček, obsažených v bavlněných plodech, i když vřetena běží rychlostí až 2000 otáček za minutu.

Během platování dochází k ohřevu základního materiálu na maximálně 200°C, takže nemůže dojít k deformaci předmětů. Platovaná vrstva lpí na základním materiálu jen mechanicky, poněvadž za tak nízkých teplot nemůže dojít k jinému spojení. Přesto je však spojení velmi pevné a mezi oběma vrstvami není pozorovat ani dutinky, ani kyslíčkové mezivrstvy. Platovaná vrstva má jemné husté zrnko; poréznost je tak malá, že ji lze zanedbat. Platovaná vrstva má stejnou tvrdost jako karbid wolframu, přesto však snese určitou deformaci. Vrstva tloušťky pod 0,075 mm představuje po broušení maximální odolnost proti rázu; jakákoliv deformace základního materiálu zhoršuje však jakost povlaku.

Nejdůležitější vlastností povlaků je zmenšení tření a zvýšení odolnosti proti otěru následkem hladkého povrchu, vzniklého stejnoměrným vázáním částic karbidu, a následkem velmi nízkého modulu pružnosti povlaku ve srovnání se spékacími karbidy. Tvrdost povlaku se pohybuje kolem 1350 Vickerse.

Odolnost proti otěru je podstatně vyšší než u litých slitin, chromovaných předmětů, nástrojových ocelí nebo spékacích karbidů. Tak na př. proti spékacím karbidům je odolnost tohoto povlaku trojnásobná.

U měřidel, kde je použito tohoto platování, není nutné počítati s jiným koeficientem tepelné roztažnosti, kdežto u měřidel, kde je použito spékacích karbidů, nutno používat korekci.

Velmi dobře se toto platování osvědčilo při výrobě spékacích kovů (pro výrobu tyčí, jímů se karbidy lisují). Ve srovnání s tvrdým chromováním bylo zde dosaženo až 12násobného zlepšení.

Broušení po platování musí se provádět velmi pečlivě a za použití chladicí tekutiny ještě před broušením.

Při tomto způsobu platování je výhodné, že nezelezných kovů lze použít i tam, kde by tyto pro svou nízkou odolnost proti otěru úplně selhaly. Tak na př. je možné vyrobti předměty z mědi nebo hliníku, jež mají vysokou elektrickou vodivost a přitom jsou velmi odolné proti otěru.

Cenové podklady pro tento způsob platování fa Linde dosud nesdělila.

Ing. Chv.

Pájení, svařování a řezání kovu.

Mědovar B. I. - Asnis A. Je.

Určení mikrostruktury svarů nerezavějící oceli na základě mikrotvrdosti.*)

669.14.018.8:621.791:620.18

Základním požadavkem u svarů nerezavějící oceli je jejich stálost proti mezikrystalické a všeobecné korozi. Stálost svařených spojů se určuje považením vzorků po dobu 72 hodin v roztoku, obsahujícím 10% H₂SO₄ — 10% CuSO₄. 5 H₂O, s následujícím zkoušením na ohyb. V poslední době se také používá metody anodického zpracování. Obě tyto metody bohužel úplně necharakterizují jakost svaru.

Příčinou způsobující mezikrystalickou korozi kovu svaru je vylučování karbidů chromu podél krystalitů svaru.

Svary nerezavějících ocelí mají dvoufázovou strukturu (austenit + ferrit nebo austenit + karbidy) a v některých případech strukturu třífázovou (austenit + ferrit + karbidy). Kdyby bylo možno pod mikroskopem lehko stanovit přítomnost karbidů chromu, znamenalo by to zjednodušení hodnocení jakosti svarů. V řadě případů by to dovolilo hodnotit užitečnost svarů bez provedení zkoušky na stálost proti mezikrystalické korozi.

Avšak mikrostrukturní složky svaru nerezavějící oceli jsou tolik podobny jedna druhé, že jejich rozlišení je těžké, zvláště při velkých zvětšeních. Proměření mikrotvrdosti však dovoluje určit přítomnost karbidů, a tudíž plně zhodnotit jakost svařených spojů.

*) Zavodskaja laboratorija 15 (1949), č. 5, str. 570.

Toto zkoušení bylo prováděno na vzorcích, vyřezaných napříč svarů nerezavějící oceli Cr-Ni 18-8, svařené elektrodou shodného chemického složení s kyselým bezmanganovým tavidlem.

Číslo tvrdosti se stanoví podle vzorce:

$$H_v = \frac{1,854 P}{d^2} \quad (v \text{ kg/mm}^2),$$

kde značí: H_v číslo tvrdosti, P zatížení, d délku vytlačené úhlopříčky v setinách mm.

Zkoušky ukázaly, že mikrotvrdost svaru, mající jednofázovou austenitickou strukturu, a mikrotvrdost základního kovu je prakticky stejná (tab. I).

Tab. I. Výsledky měření mikrotvrdosti.

Misto	Tvrdost H _v při zatížení 50 g
základní kov (austenitická ocel 18—8)	210 kg/mm ² (střední hodnota z 9 měření)
kov svaru (austenit)	217 kg/mm ² (střední hodnota z 8 měření)

U svarů, majících dvoufázovou strukturu, skládající se buď z austenitu a ferritu nebo z austenitu a karbidů, bylo možno určit charakter strukturních součástí každého svaru jen změřením mikrotvrdosti (tab. II).

Tab. II. Výsledky měření mikrotvrdosti.

Svar	Tvrdost H _v při zatížení 10 g		
	austenitu	ferritu	karbidů
obsahující ferrit	232 kg/mm ²	165 kg/mm ²	—
obsahující karbidy Cr	216 kg/mm ²	—	513/kg mm ²

Značný rozdíl v mikrotvrdosti ferritu a karbidů je vidět již při srovnání diagonál vtisků diamantové pyramidy, provedené-li se na austenit a druhou strukturní složku. V případě austenitu a ferritu se rozměry vtisku málo liší jeden od druhého. Jsou-li však přítomny karbidy, jsou diagonály vtisků v austenitu značně větší než diagonály vtisků v karbidech.

Rozměry strukturních složek svarů jsou velmi malé. To má vliv na přesnost měření. G. Ja. Vasiljev stanovil, že velikost zrna má vliv na mikrotvrdost. Druzí badatelé ukazují, že na velikost mikrotvrdosti má vliv okolnost, je-li vzdálenost od vtisku k hranici zkoušeného objektu (zrna, krystalu vzorku) menší než dvojnásobek diagonály. M. M. Chruščov a Je. S. Berkovič ukázali, že velký význam má také tloušťka zkoušené části zrna, uložené pod povrchem výbrusu. Tato tloušťka nemá být menší než desetinásobek hloubky vtisku.

Je přirozené, že při zkoušení mikrotvrdosti svarů tyto podmínky nemohou být zdaleka splněny. Při výše popsaném měření mikrotvrdosti svarů zachycovaly vtisky mimo zkoušenou strukturní složku také austenit. Jelikož austenit je tvrdší než ferrit a měkčí než karbidy chromu, jeví se mikrotvrdost ferritu ve svaru vyšší a mikrotvrdost karbidů nižší. Avšak tato okolnost nezmenšuje význam zkoušení mikrotvrdosti svarů, poněvadž pro určení jejich struktury není tak důležitá absolutní velikost tvrdosti jako vzájemný poměr mezi tvrdostmi jednotlivých strukturních složek. Proto k získání úplné charakteristiky jakosti svařeného spoje je nutné provést zkoušení mikrostruktury svaru také změřením mikrotvrdosti.

Ing. Dr F. Labonek.

E. C. Rollason - R. R. Roberts

Vliv rychlosti ochlazení a chemického složení

na zkrěnutí svaru.*)

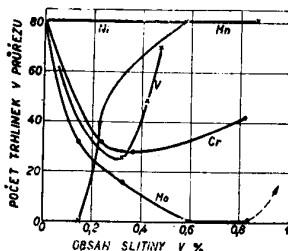
621.791.5./9-153.88

Zrychlené ochlazení elektrických svarů z nízkouhlíkové oceli snižuje jejich houževnatost, aniž to má však větší vliv na mez pružnosti a mez pevnosti. Snižování hou-

*) Journal of the Iron and Steel Inst. (1950), October, str. 105 až 112.

ževnatosti je zvláště výrazné, byl-li svar zchlazen na teplotu 100°C dříve než za minutu. Při takové rychlosti zchlazení je šířka ovlivněného pásma přibližně 2,5 mm, t. j. užší než po normálním ochlazení.

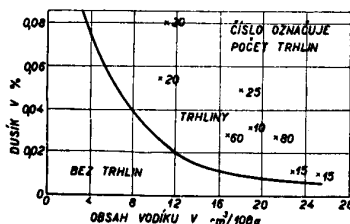
Následkem tak rychlého ochlazení návarové housenky, nanesené z různých elektrod, zkřehly. V některých housenkách byly přítomny i malé transkrystalické trhlinky. Tyto trhlinky nevznikly v rychle zchlazených svařech (teplem nepracovaných) s nízkým obsahem vodíku. Po-



Obr. 1.

puštění na teplotě 650°C odstranilo zkřehnutí. Je-li housenek více, může být vodík tak koncentrován, že je nebezpečí vzniku trhlinek. V rychle zchlazených housenkách, vyrobených z elektrod s vysokým obsahem vodíku (nad 12 cm³/100 g), byly nalezeny trhlinky. Křehkost takových svarů se popouštěním na 650°C zcela neodstranila.

Přítomnost Mo, Cr a V v malém množství snižuje počet trhlinek, větší obsah však působí opačně (obr. 1). Počet

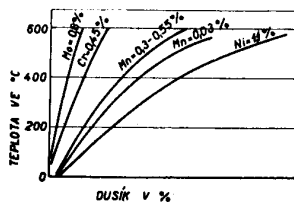


Obr. 2.

trhlinek se též zvětšuje se zvyšujícím se obsahem vodíku a dusíku (obr. 2). Působení vodíku je mocnější.

Jak ukazuje kvalitativně obr. 3, je rozpustnost dusíku ve svaru zvyšována některými legujícími prvky.

Vznik trhlinek ve zkoušených svařech se přičítá vodíku, a to v těch oblastech, kde houževnatost byla již snížena přítomností přechodných transformačních složek austeni-



Obr. 3.

tu. Na rozsah a vlastnosti takových oblastí má silný vliv dusík a uhlík.

Tyto obtíže nastávají v praxi pouze u malého počtu svarů. Kde jsou takové podmínky, že vznik trhlinek je pravděpodobný (silné desky — působící rychlejší ochlazení), lze doporučit předeřtání nad 100°C. Rychlost chlazení lze v těchto případech snížit použitím speciálních svařovacích metod, které přinášejí velká množství tepla.

Kd.

M. Renaudie

621.791.5

Současný výzkum hospodárného řezání kyslíkem.*)

Zpráva uvádí přehled nejnovějších výzkumů řezání tlustých ocelových plechů kyslíkem. Z mnoha činitelů, kteří mají vliv na výlohy, jsou podrobeny výzkumu: spotřeba plynů a možnosti ji redukovat, výhody řezacích špiček s kanálem, jehož tvar je směrem ke špičce rozšířen, a použití jednotného nízkého tlaku kyslíku.

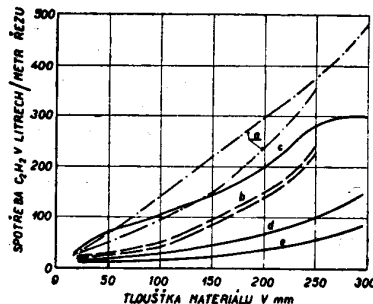
Strojní pálení tlustostěnných kusů.

Při zavádění této nové techniky řezání kovů bylo používáno vodíku jako topného plynu. Maximální tloušťka materiálu, u které bylo dosaženo čistého řezu, nepřesahovala 800 mm. V letech 1936 až 1939 se podařilo společnosti Air Liquide dosáhnout čistých řezů na předeřtém materiálu o tloušťce 1020 mm. Při zkouškách bylo použito řezací špičky o velkém vnitřním průměru a nízkého tlaku kyslíku. Do roku 1949 se podařilo British Oxygen Co řezat kyslíkem ocelové kusy o tloušťce 1500 mm i více. Použitý řezací hořák měl topnou hubici s několika otvory a řezací špička měla válcovitý kanál. Průměr tohoto kanálu byl 1/4" (18 mm), tlak kyslíku před vstupem do hořáku činil 15 až 25 lbs psi (1 až 1,5 atm.). Tento tlak se zmenšoval se zvětšujícím průměrem kanálu. Tak bylo dosaženo toho, že vystupující řezací paprsek měl správný válcovitý tvar. Řezná rychlost u největších tlouštěk byla 1 až 2,5" za minutu (25,4 až 62 mm/min.). Nejlepších výsledků bylo dosaženo při použití nízkého tlaku kyslíku; jeho spotřeba však byla značná. Ohřívací plamen musel být mocný a jeho délka rovna tloušťce řezaného materiálu.

Při těchto pokusech bylo zjištěno, že na přímé výlohy za řezání plechů z měkké oceli kyslíkem mají vliv: tvar a průměr kanálu řezací špičky a tvar a druh ohřívacího plamene. Ve zkouškách se pokračuje a přesnější výsledky byly známy teprve v roce 1952. Rovněž společnost Linde Air Products má novou konstrukci řezacího hořáku, jímž možno řezat ocel do tloušťky 1500 mm. Sada řezacích špiček má válcové kanály o průměrech 5 až 18 mm. Se špičkou, která má průměr kanálu 5 mm, možno řezat ocelové plechy 50 mm tlusté. Potřebný tlak kyslíku je 2,5 atm. a bylo dosaženo rychlosti řezu 75 až 100 mm/min. Je-li průměr kanálu řezací špičky 18 mm, pak možno řezat měkkou ocel o tloušťce 1500 mm. Potřebný tlak kyslíku nepřesahuje 0,7 atm. a rychlost řezu činí 36 až 50 mm za minutu. Hořákem firmy Air Reduction možno řezat ocel do tloušťky 1700 mm. Tyto nové typy řezacích souprav znamenají značná zlepšení v technice řezání tlustostěnných ocelových součástí.

Značných úspor na spotřebě plynů lze dosáhnout vhodnou konstrukcí hořáku.

Následující rozvaha o spotřebě plynů platí pro strojní řezání tlustých ocelových plechů. Spotřeba acetylenu na 1 m délky řezu pro hořáky různé konstrukce v závislosti na tloušťce řezaného materiálu je vynesena na obr. 1. Křivka a udává spotřebu acetylenu, kterou zjistili při po-



Obr. 1.

kusech s hořákem zvláštní konstrukce Spraragen a Clausen (podle Welding Journalu, květen 1940). Křivka b udává výsledky zkoušek s konstrukcí hořáku podle C. G. Keela (1949). Řezné podmínky byly u obou autorů různé.

*) Revue de la Soudure I. (1952), Belgique.

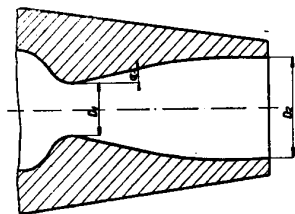
Přesto však spotřeba acetyleny je velmi malá. Při řezání tlouštěk nad 30 mm a použití hořáku zvláštní konstrukce snižuje se spotřeba acetyleny o 50% a více proti spotřebě u normálního hořáku. Rovněž spotřeba kyslíku byla o 10 až 20% nižší, než ji udává C. G. Keel. Řezné rychlosti do tloušťky 70 mm jsou poněkud nižší proti údajům tohoto autora, u větších tlouštěk jsou zase mnohem vyšší.

Křivky c a d udávají hodnoty spotřeby acetyleny pro různé konstrukce hořáků podle Oxhydrique Internationale. Křivka e je výsledek zkoušek, které provedl Ancion s novým typem vysokotlakého hořáku. Hlava hořáku je jednoduchá, s třemi topnými kanálky, které jsou skloněny ke směru proudění kyslíku z řezného kanálu. Pro řezání materiálu tloušťky od 3 do 300 mm měl válcovitý řezací kanál průměry 1 až 3,3 mm. Konstrukce hořáku podle M. Happe dává přibližně tytéž výsledky. Zde je však řezná hlava dvoudílná. Topná hubice má 6 kanálků, rozmístěných na kružnici o průměru 4 mm. Řezací špičky měly válcovité kanálky o průměrech 0,8 mm, 1 mm a 1,2 mm.

Závěrem možno říci, že vhodnou konstrukcí hořáku možno dosáhnout značného zmenšení spotřeby acetyleny a kyslíku, aniž se citelně zmenší rychlost řezání.

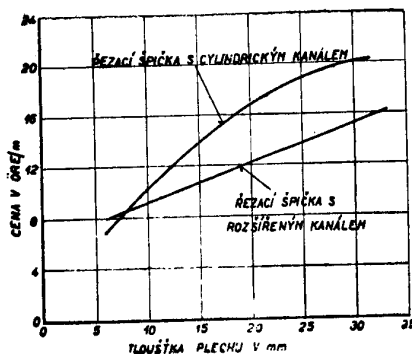
Použití řezných špiček s rozšířeným kanálem.

Aversten (firma AGA Švédsko), porovnal spotřebu plynů a řezné rychlosti hořáku s řeznou špičkou, která má kanál směrem k ústí rozšířený, s hořákem o válcovitém kanálu řezné špičky. Rozšířený kanál je mírně odlišný od tvaru, navrženého Zobelem (obr. 2). Byl vykonstruován kanál, jehož opracování je snadné a jenž zaručuje dokonale válcovitý tvar řezacího paprsku pro daný tlak kyslíku.



Obr. 2.

Topná hubice je pro oba typy hořáků stejná. U normálního hořáku bylo použito tři řezací špičky o průměru válcového kanálu 1 mm, 1,6 mm a 2 mm. Vyzkoušené expanzní řezací špičky měly tři různé tvary kanálu. Zúžený průřez měl tyto průměry D_1 : 0,7 mm, 1,4 mm a 1,9 mm. Byly konstruovány pro jednotný tlak kyslíku 5 atm. Re-



Obr. 3.

zány byly měkké ocelové plechy o různých tloušťkách (od 6 mm do 130 mm).

Porovnáním výsledků zkoušek s oběma druhy hořáků se ukázalo, že téměř ve všech případech bylo dosaženo větší rychlosti řezu u hořáku s řezací špičkou, která měla zvláštní rozšířený kanál. U ocelí o větší tloušťce než

80 mm bylo dosaženo o 50% větší rychlosti řezu. Rovněž spotřeba kyslíku na 1 m délky řezu byla citelně menší. Na obr. 3 jsou porovnány přímé výlohy za řezání různých tlouštěk plechu pro oba druhy řezacích špiček. Přímými výlohami se zde rozumí součet výloh za mzdu, kyslík a acetylen. Válcový kanálek řezací špičky měl průměr 1 mm. Nejmenší průměr rozšířeného kanálu byl 0,7 mm. Z uvedeného diagramu je patrné, že při použití řezné špičky s rozšířeným kanálkem klesají přímé výlohy za řezání o více než 25% (t. j. u tlouštěk materiálu nad 15 mm). Aversten se zaměřil svými zkouškami speciálně na snížení spotřeby kyslíku.

Firma Linde Air Products používá řezací špičky s rozšířeným kanálkem, který má v nejmenším průřezu průměr 1 mm. Tak bylo dosaženo na plechách o tloušťce 12,7 mm řezné rychlosti 43 m/hod. a u plechů 25 mm tlustých rychlosti 35 m/hod. Tato konstrukce řezné špičky dovolí nejen vysoké řezné rychlosti, ale snižuje též značnou spotřebu kyslíku.

Jednotný tlak pro řezací kyslík.

Normální řezací hořák je vybaven sadou řezacích špiček pro řezání materiálu v určitém rozmezí tlouštěk. Aby bylo dosaženo optimálních podmínek řezu, měníme tlak kyslíku. Pro určitou tloušťku materiálu je v tabulkách udáno číslo patřičné řezací špičky a potřebný tlak kyslíku. Tyto hodnoty závisí na konstrukci hořáku. Palič však obyčejně těchto návodů nedbá a volí vyšší tlak kyslíku; v domněnce, že tím zvýší rychlost řezání, spotřebuje abnormálně vysoké množství kyslíku. Jak již bylo dříve uvedeno, vykonstruovala firma AGA (Švédsko) hořák se sadou řezacích špiček s expanzním kanálkem pro jednotný tlak kyslíku 5 atm. Je jím možno řezat ocelové plechy o tloušťce 6 až 130 mm. Tím je zjednodušen počet operací, spojených s přípravou řezání. Pro danou tloušťku řezného materiálu se zamontuje patřičná řezací špička a na stroji se nařídí rychlost řezu. Toto zjednodušení práce je zvlášť výhodné při centrálním rozvodu kyslíku. Tlak v rozvodném potrubí může být udržován na určité výši, takže u řezacího stroje není třeba redukčních manometrů. Rovněž byl vyzkoušen nízký řezací tlak kyslíku (0,3 až 0,5 atm.). U malých tlouštěk materiálu však nebyla zjištěna žádná úspora kyslíku. Inž. Zábrš.

Různé.

Ocel v Jižní Africe*)

Ve východním Transvaalu mají být zřízeny nové železářny s kapacitou asi 70.000 t surového železa a 48.000 t oceli roční výroby. Surové železo se vyrábí pochodem Kruppovým v hrudkovně s následující úpravou v pecích Thomasových. Surová ocel se vyrábí v kyselých konvertech a dále válcuje.

Zatím co výroba surového železa ve vysoké peci vyžaduje dobře koksovateľné uhlí, proces Kruppův se spokojuje s méně hodnotným uhlím. Používané rudy z nejbližšího okolí mají toto složení: 47,5% Fe, 23,9% SiO₂, 7,5% Al₂O₃, 0,17% MnO₂, 0,80% CaO, 0,09% S, 0,19% P.

Do hrudkovny se přisazuje jediné 10% vápence.

Uhlí pro hrudkovnu má složení: 50,6 až 58,9% C, 1,0 až 2,7% S, 1,9 až 3,4% vody, 25,5 až 29% prchavých látek, 12,5 až 19,6% popela.

Jeho výhřevnost je 6150 až 6900 kal/kg.

Vsázka do otáčivé hrudkovny má složení: 2150 kg rudy, 1000 kg uhlí, 100 kg vápence.

Produktem jsou hrušky velikosti až mužské pěsti a jsou prodejné, nezpracují-li se hned na tekuté surové železo v pecích Thomasových. Uhlík, fosfor a síra se upravuje přidáním antracitu, vápna a manganové rudy a surové železo má mít toto složení: 94 až 96% Fe, 2,5 až 3,0% C, 1,0 až 1,5% Si, 0,6 až 0,9% Mn, 0,1 P, 0,05% S.

Ocelárna bude mít bubnový misič o obsahu 200 t, dva Bessemerovy konvertry po 10 t, odlévací vůz a ostatní potřebná závazecí zařízení.

*) Iron Steel 25 (1952), č. 3, str. 93.

Směrnice pro úpravu rukopisu.

Žádáme pp. autory a dopisovatele našeho listu, aby v zájmu ulehčení práce sazečovy a ušetření času, spojeného s úpravou rukopisu, laskavě dbali níže uvedených směrnic pro úpravu rukopisu.

1. **Název článku.** Uveďte, pokud možno, výstižný a krátký název článku, který by byl vodítkem pro označení článku desetinného třídění.
2. **Jméno autora.** Uveďte také své plné křestní jméno, titul a adresu. Pro ulehčení styku s redakcí uveďte, pokud možno, i telefonní číslo.
3. **Rukopis.** a) Pište po jedné straně papíru formátu A4.
b) Pište čitelně, nejlépe strojem, a používejte širokého řádkovače (pište ob řádku).
c) Na levé straně papíru ponechte volný okraj asi 4 cm pro korektury a úpravy a pište, pokud možno, v stejném počtu řádek na stránce a v stejné délce řádku.
d) Stránky číslujte.
e) Rukopis zasílejte s jedním průklepem.
f) Na obálku uveďte počet stránek rukopisu, počet tabulek a výkresů.
4. **Tiráž.** Pod názvem každého článku tiskneme kursivou, t. zv. tiráž, t. j. krátký obsah článku v heslovitých větách, které vždy v článku uveďte.
5. **Obsah článku.** Rozdělte článek na tři části:
a) Úvod - t. j. krátký popis a souhrn hlavních bodů.
b) Jádru - které podle potřeby dělte vhodnými nadpisy na kapitoly.
c) Závěr, obsahující souhrn hlavních, nejvýstižnějších bodů v článku.
Látku vhodně rozdělujte na odstavce. Poznámky a odvolání na literaturu, jakož i pomůcky, jichž jste použili, označte v textu hvězdičkami nebo čísly, která musí korespondovat s poznámkami pod čarou, resp. s číselným označením přehledu literatury, kterou otiskujeme na konci článku. V textu označte i místo, kde by bylo vhodné zalomit tabulky a obrázky.
6. **Tabulky, diagramy, obrázky.** Tabulky sestavte přehledně, rozdělte je čarami ve sloupce a odstavce a opatřte příslušnými názvy. Obrázky vždy překresluje, aby byla v časopisu zachována jednotná úprava a jednotný popis písmen. Podklady pro pořízení obrázků zasílejte jasné, s uvedením nápisu, příp. s legendou, označující blíže detaily v obrázku. U obrázků struktur, mikrosnímků atd. uveďte zvětšení, leptadlo a pod. K reprodukci jsou nejvhodnější fotografie, pořízené na tvrdém, lesklém papíru.
7. **Cizí značky, rovnice.** Cizí značky, v běžné literatuře nepoužívané, řecká písmena, odmocniny, umocniny, indexy atd., pište čitelně a vsazujte do textu nápadně. - Rovnice vyznačte v článku co nejpečlivěji; lépe je psát je rukou tiskacím písmem, protože strojem psané rovnice jsou nezřetelné.
8. **Výčet literatury:** Odvoláváte-li se v článku na použití literatury, sestavte ke konci článku na samostatném archu přehled literatury s uvedením jména autora, roku, knihy, svazku a stránky, které musí být souhlasné s číselným označením, pokud ho bylo používáno v textu. Na př. ¹⁾
¹⁾ W. E. Smith, Iron Age, 1941, 60, str. 390.
Pořadí autorů sestavte v abecedním pořádku.
9. **Závěr článku pro překlad do cizích řečí.** K informování ciziny je za každým článkem krátký závěr o deseti až patnácti tiskových řádcích, který má vystihnout obsah článku a který je též přeložen do ruštiny, v obsahu též uveden nadpis] anglicky a francouzsky. Žádáme pp. autory hlavních článků, aby tento závěr, určený pro překlad, k článku přiložili. Také překlad tohoto závěru do ruské řeči je vítaný, ale ne nezbytný. Každý překlad projde ještě jazykovou korekcí.
10. **Autorské korektury.** Texty článků, zaslaných k uveřejnění, jsou před tiskem odborně i jazykově upraveny. Po vysazení jsou obsah článků zasílány autorovi ke korektuře. Při označování chyb neopravujte v textu (do vytištěného sloupce), nýbrž na okraj papíru tužkou nebo perem a používejte běžných korektorských znaků. Korektury vyřizujte rychle, aby se tisk Vašeho příspěvku nezdržoval.
11. **Redakční uzávěrka.** Uzávěrka končí 5. dne každého měsíce.
Děkujeme Vám, že zachováním těchto směrnic učiníte svoji spolupráci s námi radostnou a zbavíte nás zbytečné práce. V případě, že by při dodání rukopisů nebyly tyto směrnice dodrženy, museli bychom náhradu za práce spojené s úpravou rukopisu odečísti autorům z honoráře.

Splatnost pojistného za motorová vozidla.

1. března je splatno pojistné na pojištění zákonné odpovědnosti. Speciální vplatní listky vydávají na požádání inspektoráty Státní pojišťovny ve všech okresních městech (dř. okresní pobočky Československé pojišťovny, n. p.). Pojistné se platí ze všech vozidel, které mají poznávací značku, i když se s nimi po př. nejedí.

ODBORNÉ TECH SOPISY

*prinášejí nové poznatky naší i sovětské vědy a techniky,
umožňují širokou výměnu zkušeností,
přispívají ke zdokonalení pracovních postupů,
pomáhají ke zvyšování výkonů i hospodárnosti.*

Podniková organizace, technicko-organizační a ekonomický měsíčník, roční předpl. 180 Kčs.

Účetní evidence, měsíčník ministerstva financí, roční předplatné 180 Kčs.

Normalisace, měsíčník Úřadu pro normalisaci, roční předplatné 156 Kčs.

Přístřky technických knihoven, vychází 8krát ročně, předplatné na rok 80 Kčs.

Uhlí, měsíčník ministerstva paliv a energetiky, roční předplatné 240 Kčs.

Nový horník, měsíčník pro pracovní otázky zaměstnanců báňského průmyslu.

Rudy, měsíčník ministerstva hutního průmyslu a rudných dolů.

Energetika, měsíčník ministerstva paliv a energetiky, roční předplatné 288 Kčs.

Paliva, měsíčník o zpracování paliv, zejména o plynárenství a koksařství, roční předplatné 420 Kčs.

Hutnické listy, měsíčník ministerstva hutního průmyslu a rudných dolů.

Hutník, měsíčník o aktuálních otázkách hutnické výroby.

Slévárenství, měsíčník pro pracovníky ve slévárenském provozu.

Strojírenství, orgán ministerstva těžkého a všeobecného strojírenství, ročně 420 Kčs.

Strojírenská výroba, výrobně technický časopis, vychází 10krát ročně, předplatné 150 Kčs.

Elektrotechnik, měsíčník ministerstva těžkého strojírenství, roční předplatné 120 Kčs.

Sdělovací technika, měsíčník ministerstva všeobecného strojírenství, ročně 240 Kčs.

Stavební průmysl, čtrnáctideník s přílohou Věstník ministerstva stavebního průmyslu, je určen nižším, středním a odborným provozním kádrům stavebních závodů. Roční předplatné 360 Kčs.

Pozemní stavby, měsíčník o bytové a všeobecné výstavbě. Roční předplatné 288 Kčs.

Inženýrské stavby, měsíčník o projektování inženýrských staveb, ročně 360 Kčs.

Stavivo, měsíčník o výrobě a využití stavebních hmot, ročně 312 Kčs.

Voda, měsíčník o vodárenství a odpadních vodách, roční předplatné 360 Kčs.

Doprava, měsíčník pro dopravní ekonomiku a plánování, roční předplatné 204 Kčs.

Silnice a dopravní technika, měsíčník ministerstva dopravy, roční předplatné 336 Kčs.

Chemický průmysl, měsíčník ministerstva chemického průmyslu.

Čs. kožařství, měsíčník pro pracovníky kožařského a obuvnického průmyslu, roční předplatné 120 Kčs.

Čs. sklář a keramik, měsíčník pro pracovníky sklářského průmyslu a jemné keramiky, roč. předpl. 120 Kčs.

Čs. textil, měsíčník pro pracovníky textilních a oděvních závodů, ročně 120 Kčs.

Průmysl potravin, měsíčník pro otázky průmyslové výroby potravin.

Listy cukrovarnické, odborný měsíčník ministerstva potravinářského průmyslu.

Dřevo, měsíčník ministerstva lesů a dřevozpracujícího průmyslu, roční předplatné 108 Kčs.

Papír a celulóza, časopis pro zaměstnance tohoto oboru. Vychází 10krát ročně. Předplatné 120 Kčs.

Přehledy technické a hospodářské literatury vycházejí měsíčně pro tyto obory:

Hornictví, ročně 504 Kčs,

Energetika a elektrotechnika, ročně 744 Kčs,

Hutnictví a strojírenství, ročně 1168 Kčs,

Stavebnictví, ročně 684 Kčs,

Chemie a chemický průmysl, ročně 828 Kčs.

Administrace časopisů:

STÁTNÍ NAKLADATELSTVÍ TECHNIČKÉ LITERATURY

n. p.

Spálená 51, Praha II.

Tel. 22-35-47, 23-03-41